



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrotechnika [S2Eltech2>Eltech]

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria wysokich napięć

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Jajczyk

jaroslaw.jajczyk@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i teorii obwodów na poziomie pierwszego stopnia, a także umiejętność wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych oraz pracy w zespole. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł drukowanych i elektronicznych.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej: elementów i obwodów nieliniowych, zjawiska ferorezonansu, schematów blokowych obwodów, grafów przepływów sygnałów. Rozszerzenie wiadomości z zakresu metod analizy stanów nieustalonych układów liniowych RLC z zastosowaniem 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. Poznanie pogłębionych metod obliczeń i pomiarów w obwodach elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma wiedzę na temat metod stosowanych do analizy obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i

nieustalonych (z elementami liniowymi i nieliniowymi, przekształcenie Lapalce'a, metoda zmiennych stanu).

2. Ma wiedzę na temat zjawisk fizycznych zachodzących w zaawansowanych obwodach elektrycznych.
3. Ma wiedzę na temat tendencji rozwojowych w inżynierii elektrycznej.
4. Ma pogłębioną wiedzę na temat metod modelowania, analizy i syntezy obwodów i układów elektrycznych.
5. Zna wybrane zagadnienia dotyczące oddziaływań elektromagnetycznych.

Umiejętności:

1. Ma umiejętność pozyskiwania i krytycznej analizy specjalistycznych informacji z literatury i internetu na temat zagadnień związanych z inżynierią elektryczną.
2. Umie pracować indywidualnie i zespołowo, samodzielnie i zespołowo rozwiązywać zadania z zakresu pogłębionej teorii obwodów elektrycznych.
3. Umie dobrać odpowiedni sprzęt i wykonać samodzielnie pomiary wielkości elektrycznych, zdokumentować je, a następnie zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski.
4. Potrafi dokonać krytycznej analizy złożonych układów elektrycznych stosując odpowiednie narzędzia i metody.

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu elektrotechniki.
2. Ma świadomość potrzeby samorozwijania się w zakresie elektrotechniki.

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 na egzaminie, który składa się kilkudziesięciu pytań zamkniętych i 3-5 pytań otwartych różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczenia: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej lub poprzez system eKursy.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć rachunkowych weryfikowane są podstawie dwóch kolokwii (w połowie semestru i na ostatnich zajęciach). Kolokwia składają się z 3-4 zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Możliwe jest zdobycie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć. 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

Obwody nieliniowe prądu stałego i zmiennego. Analiza obwodów elektrycznych z zastosowaniem metody operatorowej oraz metody zmiennych stanu. Synteza dwójników pasywnych. Modelowanie obwodów elektrycznych za pomocą schematów blokowych i grafów przepływu sygnałów.

Tematyka zajęć

Wykład: Tworzenie, przekształcanie i upraszczanie schematów blokowych. Grafy Masona i reguły redukcji grafów. Obwody nieliniowe prądu stałego i zmiennego, metody ich analizy. Obwody nieliniowe z elementami ferromagnetycznymi (zjawisko ferorezonansu). 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, 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, metody rozwiązywania równania stanu - w dziedzinie czasu i z zastosowaniem metody operatorowej).

Ćwiczenia: Tworzenie i upraszczanie schematów blokowych przepływu sygnału w obwodów elektrycznych.

Tworzenie i upraszczanie grafów sygnałów dla obwodów elektrycznych. Rozwiązywanie metodami analitycznymi i graficznymi obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego z elementami nieliniowymi. 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 (rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu.

Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, dyskusje i komentarze nad sposobami rozwiązywania zadań.

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 2015
2. Kurdziel R.: Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1973.
3. Szabatin J., Śliwa E.: Zbiór zadań z teorii obwodów. Część 2, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
4. Rawa H., Bolkowski S., Brociek W.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania., PWN, Warszawa 2019.
5. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M.: Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
6. Bartkowiak R. A., Electric circuit analysis, John Wiley & Sons, New York 1985.
7. Chua L. O., Desoer C. A., Kuh E. S.: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Inc., New York 1987.

Uzupełniająca:

1. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995.
2. Jastrzębska G., Nawrowski R.: Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
3. Czarnywojtek P., Kozłowski J., Machczyński W.: Teoria obwodów elektrycznych w zadaniach, Wydawnictwo Uczelni PWSZ w Kaliszu, Kalisz 2008
4. Mikołajuk K., Trzaska Z.: Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej, WNT, Warszawa 1978.
5. Rutkowski J., Circuit theory, The Publishing House of the Silesian University of Technology, Gliwice 2006.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	77	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	53	2,00