



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrotechnika II

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

30

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

7

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Andrzej Tomczewski

email: andrzej.tomczewski@put.poznan.pl

tel. 616652788

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Leszek Kasprzyk

email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl

tel. 616652788

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

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 1- i 3-fazowych obwodów elektrycznych prądu przemiennego i okresowego niesinusoidalnego. Poznanie klasycznej metody analizy stanów nieustalonych w układach liniowych RLC. Poznanie sposobów obliczania obwodów z przebiegami okresowymi niesinusoidalnymi. Poznanie podstaw teorii czwórników i filtrów. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń, łączenia, badania i pomiarów rozgałęzionych obwodów prądu stałego i przemiennego 1- i 3 - fazowego.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma wiedzę na temat metod analizy układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych
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 podstaw 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: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego egzaminu w czasie sesji egzaminacyjnej oraz testu cząstkowego na platformie Moodle. Egzamin składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Punkty z testu cząstkowego (20% całkowitej liczby punktów) są doliczane do punktów zdobytych na egzaminie. Próg zaliczeniowy: 50% całkowitej liczby punktów. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście roku drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Ćwiczenia: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń audytoryjnych są weryfikowane w trakcie pisemnego zaliczenia - dwóch kolokwium po 7. i na ostatnich zajęciach. Kolokwia składają się z zadań punktowanych zależnie od poziomu trudności. Dodatkowo studenci uzyskują dostęp na platformie Moodle do obowiązkowych zadań domowych. Ich rozwiązanie zwiększa ilość otrzymanych punktów z zaliczenia maksymalnie o 10% wszystkich punktów możliwych do uzyskania. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Laboratorium: umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie sprawozdań wykonywanych przez studentów w domu po ćwiczeniach. Ćwiczenia odbywają się w 4 cyklach. Każdy cykl kończy się kolokwium zaliczeniowym sprawdzającym wiedzę studentów nabytą podczas realizacji ćwiczeń. W trakcie zajęć laboratoryjnych sprawdzane jest ustnie przygotowanie studentów do realizowanego ćwiczenia. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga wykonania wszystkich ćwiczeń, indywidualnego wykonania wskazanych przez prowadzącego sprawozdań oraz zaliczenia kolokwium.



Treści programowe

Wykład:

Układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne (pojęcia podstawowe, połączenia w gwiazdę i w trójkąt, wykresy wskazowe, moce i układy do pomiarów mocy czynnej), niesymetria zasilania - metoda składowych symetrycznych (definicja składowych symetrycznych, moce składowych symetrycznych, filtry 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). Klasyczna metoda analizy stanów przejściowych w układach liniowych RLC (różniczkowo-całkowe równania obwodów elektrycznych, prawa komutacji, warunki i wartości początkowe, składowa przejściowa i ustalona, stała czasowa, analiza wybranych układów RC, RL i RLC przy wymuszeniach stałych w czasie i harmonicznym). Czwórnik pasywny (równania zaciskowe, odwracalność i symetryczność czwornika, czworniki typu T, "Pi" i "Gamma", sposoby łączenia, parametry falowe). Filtry elektryczne częstotliwościowe typu LC i RC (budowa, parametry, rodzaje, charakterystyki częstotliwościowe, zastosowanie, różnice).

Ćwiczenia audytoryjne:

Analiza trójfazowych obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnie zmiennego symetrycznych i niesymetrycznych, wykorzystanie metody superpozycji w analizie obwodów ze źródłami odkształconymi, klasyczna metoda analizy stanów nieustalonych w obwodach RLC, metody określania parametrów czworników pasywnych i wykorzystania zadanych czwornikowych modeli urządzeń elektrycznych.

Laboratorium:

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 rezonansem w obwodach jednofazowych prądu sinusoidalnie zmiennego
- obwodami z rezystancyjnymi elementami unilateralnymi
- pomiarami pojemności i stratności kondensatorów
- układami trójfazowymi symetrycznymi, niesymetrycznymi oraz pomiarami mocy czynnej i biernej w układach jedno- i trójfazowych, poprawą współczynnika mocy
- badaniami czworników równoważnych
- analizą częstotliwościową czworników typu LC i RC
- stanami nieustalonymi



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. Analiza zadań o charakterze problemowym.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zespołach (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 wspomaganą analizę pracy układów czwórnikowych, Academic Journals Poznań University of Technology, nr 89, 2017, 155-162



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	180	7,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	95	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do kolokwiiów oraz egzaminu pisemnego) ¹	85	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności