



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrotechnika II [S1Elmob1>ET2]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
30

Inne
0

Ćwiczenia
30

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

7,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Andrzej Tomczewski prof. PP
andrzej.tomczewski@put.poznan.pl

Wykładowcy

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 (10% 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 kolokwii 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 kolokwii.

Skala ocen dla wykładu, laboratorium i ćwiczeń audytoryjnych zgodna z dokumentem "Dobre praktyki dla nauczycieli akademickich" przyjętym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej: (<0;50%) - 2.0 niedostateczny, <50%;60%) - 3.0 dostateczny <60%;70%) - 3.5 dostateczny plus, <70%;80%) - 4.0 dobry, <80%;90%) - 4.5 dobry plus, <90%;100%> - 5.0 bardzo dobry.

Treści programowe

Układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne, metoda składowych symetrycznych, obwody elektryczne z wymuszeniami odkształconymi, czwórniki i filtry elektryczne, stany nieustalone w obwodach RL i RC.

Tematyka zajęć

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). Czwórniki pasywne (równania zaciskowe, odwracalność i symetryczność czwórnika, czwórniki 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 czwórników pasywnych i wykorzystania zadanych czwórnikowych 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 rezonans 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 czwórników równoważnych
- analizą częstotliwościową czwórników 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 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	180	7,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	92	3,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	88	3,50