



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrotechnika [S1Lot2>Elektrot]

Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

315

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Michał Gwóźdź prof. PP
michal.gwozdz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiadomości z zakresu matematyki i fizyki na poziomie matury. Umiejętność rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do pracy indywidualnej i współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z wielkościami fizycznymi oraz podstawowymi prawami i twierdzeniami z zakresu elektrotechniki oraz teorii obwodów prądu stałego i prądu sinusoidalnie zmiennego 1-fazowego. Poznanie analitycznych metod obliczania obwodów elektrycznych oraz zasad łączenia i przeprowadzania pomiarów. Zapoznanie się z właściwościami, charakterystykami oraz zasadami stosowania elementów elektronicznych - aktywnych i pasywnych. Poznanie podstawowych metod analizy analogowych i cyfrowych obwodów elektronicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma podstawową wiedzę z zakresu wytwarzania i przetwarzania sygnałów w postaci prądów, napięć

elektrycznych oraz pól elektromagnetycznych

Umiejętności:

1. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski

Kompetencje społeczne:

1. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających projektów inżynierskich, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia

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 zaliczenia pisemnego lub na platformie Moodle, które składa się z 25-35 pytań (testowych i otwartych) różnie punktowanych. Próg zaliczenia: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- staranność estetyczną opracowywanych zadań w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Podstawowe prawa elektrotechniki. Obwody prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego. Moce w obwodach elektrycznych.

Tematyka zajęć

Sygnały elektryczne i ich klasyfikacja, podstawowe pojęcia z zakresu obwodów elektrycznych o parametrach skupionych, elementy obwodów elektrycznych, zasady strzałkowania napięć i prądów, prawa obwodów elektrycznych, metody analizy obwodów prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego 1-fazowego, twierdzenia obwodowe, moc czynna, bierna i pozorna, energia w obwodach elektrycznych, rezonans napięć i prądów, pomiary mocy i energii w obwodach elektrycznych. Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu analizy obwodów elektrycznych prądu stałego oraz prądu sinusoidalnie zmiennego 1-fazowego. PART - 66 (TEORIA - 22,5 godz., PRAKTYKA - 22,5 godz.)

MODUŁ 3. WIADOMOŚCI PODSTAWOWE Z ZAKRESU ELEKTRYKI

3.1 Teoria elektronu

Struktura i przemieszczanie ładunków elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków; Molekularna struktura przewodników, półprzewodników i izolatorów. [1]

3.2 Statyczna energia elektryczna i przewodnictwo

Statyczna energia elektryczna i rozmieszczenie ładunków elektrostatycznych;

Prawa elektrostatyczne przyciągania i odpychania;

Jednostki ładunku, prawo Culomba;

Przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczach, gazach i w próżni. [2]

3.3 Terminologia elektryczna

Następujące terminy, ich jednostki i czynniki na nie wpływające: różnica potencjałów, siła elektromotoryczna, napięcie, prąd, opór, przewodnictwo, ładunek, przepływ elektronów. [2]

3.4 Wytwarzanie energii elektrycznej

Produkcja energii elektrycznej następującymi metodami: źródłem światła, ciepła, tarcia, ciśnieniem, działaniem chemicznym, magnetyzmem i ruchem. [1]

3.5 Źródła prądu stałego

Budowa i podstawowe działanie chemiczne: ogniw galwanicznych, ogniw akumulatorowych, ogniw kwasowo-ołowiowych, ogniw niklowo-kadmowych, innych ogniw alkalicznych;

Ogniwa połączone szeregowo i równolegle;

Opór wewnętrzny i jego skutki dla baterii;

Budowa, materiały i działanie termoogniw;

Działanie fotoogniw. [2]

3.6 Obwody prądu stałego

Prawo Ohma, pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa;

Obliczanie przy użyciu powyższych praw do ustalania oporu, napięcia i prądu;

Znaczenie wewnętrznego oporu zasilacza. [2]

3.7 Opór/opornik

a) Opór i czynniki wpływające;

Opór właściwy;

Kod kolorów oporników, wartości i tolerancja, wartości preferowane, moc znamionowa w watach;

Oporniki połączone szeregowo i równolegle;

Obliczanie oporu całkowitego przy użyciu ustawienia szeregowego, równoległego oraz ich połączenia;

Działanie i użycie potencjometrów i reostatów;

Działanie mostka Wheatstone'a. [2]

b) Przewodnictwo przy ujemnym i dodatnim współczynniku temperaturowym;

Rezystor stały, stabilność, tolerancja i ograniczenia, metody budowy;

Rezystor nastawny, termistor, warystor;

Budowa potencjometrów i reostatów;

Budowa mostka Wheatstone'a. [2]

3.8 Moc

Moc, praca i energia (kinetyczna i potencjalna);

Rozproszenie mocy przez opornik;

Wzór mocy;

Obliczenia uwzględniające moc, pracę i energię. [2]

3.9 Pojemność elektryczna/kondensator

Działanie i funkcje kondensatora;

Czynniki oddziałujące na obszar pojemności elektrod, odległość między elektrodami,

liczba elektrod, dielektryk i stała dielektryczna, napięcie robocze, napięcie znamionowe;

Rodzaje kondensatora, budowa i funkcje;

Kody kolorów kondensatora;

Obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych;

Wykładnicze ładowanie i wyładowanie kondensatora, stałe czasowe;

Testowanie kondensatorów. [2]

3.10 Magnetyzm

a) Teoria magnetyzmu;

Właściwości magnesu;

Działanie magnesu zawieszonego w polu magnetycznym Ziemi;

Magnetyzacja i demagnetyzacja;

Ekran magnetyczny;

Różne rodzaje materiałów magnetycznych

Konstrukcja elektromagnesu i zasady działania;

Ustalanie pola magnetycznego wokół przewodnika przewodzącego prąd według reguły trzech palców.

[2]

b) Siła magnetomotoryczna, natężenie pola, indukcja magnetyczna, przenikalność, pętla histerezy, pozostałość magnetyczna, natężenia pola koercyjnego, nasycenie magnetyczne, prądy wirowe;

Środki ostrożności przy nadzorze i przechowywaniu magnesów. [2]

3.11 Indukcyjność/cewka indukcyjna

Prawo Faradaya;

Wzbudzanie napięcia w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym;

Zasady indukcji;

Wpływ następujących czynników na wysokość wzbudzonego napięcia: siła pola magnetycznego, szybkość zmian strumienia, liczba zwojów przewodnika;

Indukcja wzajemna;

Skutek, jaki wywierają szybkość zmian prądu pierwotnego i wzajemna indukcyjność na wzbudzone napięcie;

Czynniki wpływające na indukcję wzajemną: liczba zwojów w cewce, rozmiar cewki, przenikalność cewki, wzajemne pozycje cewek;

Prawo Lenza i czynniki determinujące biegunowość;

Samoi indukcja;

Nasycenie magnetyczne;

Podstawowe zastosowania cewki indukcyjnej. [2]

3.12 Teoria prądnicy/silnika prądu stałego

Podstawowa teoria silnika i prądnicy;

Budowa i znaczenie, części składowe prądnicy prądu stałego;

Działanie i czynniki wpływające na moc wyjściową i kierunek prądu w prądnicach prądu stałego;

Działanie i czynniki wpływające na moc wyjściową, moment obrotowy, prędkość i kierunek obrotu silników prądu stałego;

Silnik szeregowy, silnik bocznikowy i silniki szeregowo-bocznikowe;

Budowa prądnicy rozruchowej. [2]

3.13 Teoria prądu zmiennego

Sinusoidalny kształt fali: faza, okres, częstotliwość, cykl;

Chwilowa, średnia, średnia kwadratowa, szczyt, bieżące wartości szczyt do szczytu i obliczanie tych wartości w odniesieniu do napięcia, prądu i mocy;

Fale trójkątne i kwadratowe;

Zasady jednej fazy/trzech faz. [2]

3.14 Obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L)

Związki fazowe między napięciem i prądem w obwodach L, C i R, równoległych, szeregowych i szeregowo-równoległych;

Rozproszenie mocy w obwodach L, C i R;

Opór pozorny, kąt fazowy, czynniki mocy i obliczanie prądu;

Obliczanie mocy czynnej, mocy pozornej i mocy biernej. [2]

3.15 Transformatory

Działanie i zasady budowy transformatorów;

Straty na transformatorze i metody ich przewyżczania;

Funkcjonowanie transformatora przy obciążeniu i braku obciążenia;

Przekaz mocy, wydajność, zaznaczanie biegunowości;

Obliczanie napięcia międzyprzewodowego i fazowego oraz przepływów;

Obliczanie mocy w systemie trójfazowym;

Prąd pierwotny i wtórny, napięcie, przekładnia zwojowa, moc, sprawność;

Autotransformator. [2]

3.16 Filtry

Działanie i zastosowane następujących filtrów: dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy, środkowoprzepustowy, środkowozaporowy. [1]

3.17 Prądnice prądu zmiennego

Obroty pętli w polu magnetycznym i kształt wygenerowanej fali;

Budowa i działanie wirującego twornika i prądnicy prądu zmiennego;

Alternatory jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe;

Zalety i zastosowania trójfazowego połączenia gwiazdowego i trójkątnego;

Prądnica na magnes trwały. [2]

MODUŁ 4. WIADOMOŚCI PODSTAWOWE Z ZAKRESU ELEKTRONIKI

4.1 Półprzewodniki

4.1.1 Diody

a) Symbole diod;

Właściwości diod;

Diody połączone szeregowo i równolegle;

Główne właściwości i zastosowanie prostowników sterowanych silikonem (tyrystorów), diod świecących, diod fotoprzewodzących, warystora, diod prostowniczych;

Testowanie czynności diod. [2]

b) Materiały, konfiguracja elektronów, właściwości elektryczne;

Materiały typu P i N: skutki nieczystości dla przewodzenia;

Złącze PN w półprzewodniku, rozwój potencjału w złączu PN w warunkach niespolaryzowania, spolaryzowania dodatniego i polaryzowania zaporowego;

Parametry diod: szczytowe napięcie wsteczne, maksymalny prąd przewodzenia, temperatura, częstotliwość, prąd upływowy, rozpraszanie mocy;

Działanie i funkcje diod w następujących obwodach: układy obcinające, układy poziomujące, prostownik

pełnookresowy i półokresowy, mostek prostownikowy, podwajacz i potrajacz napięcia;
Szczegółowe działanie i właściwości następujących urządzeń: prostowniki sterowane silikonem (tyrystory), dioda świecąca, dioda Shottky'ego, dioda fotoprzewodząca, dioda pojemnościowa, warystor, dioda prostownicza, dioda Zenera. [-]

4.1.2 Tranzystory

a) Symbole tranzystora;

Opis części składowych i ich kierunkowość;

Właściwości tranzystora. [1]

b) Budowa i działanie tranzystorów PNP i NPN;

Konfiguracje bazy, kolektora i emitera;

Testowanie tranzystorów;

Podstawowa ocena innych typów tranzystora i ich zastosowań;

Zastosowanie tranzystorów: klasy wzmacniaczy (A, B, C);

Podstawowe obwody obejmujące: polaryzację, odsprężanie, sprzężenie zwrotne i stabilizację;

Zasady obwodu wielostopniowego: kaskady, w układzie przeciwsobnym, oscylator, multiwibrator, przerzutnik. [-]

4.1.3 Obwody zintegrowane

a) Opis i działanie obwodów logicznych i obwodów liniowych/wzmacniaczy operacyjnych. [1]

b) Opis i działanie obwodów logicznych i liniowych;

Wstęp do działania i funkcji wzmacniacza operacyjnego używanego jako: integrator, obwód różniczkujący, wtórnik napięciowy, komparator;

Działanie i metody łączenia stopni wzmacniacza: rezystancyjna pojemnościowa, indukcyjna (transformator), indukcyjna rezystancyjna (IR), bezpośrednia;

Zalety i wady dodatniego i ujemnego sprzężenia zwrotnego. [-]

MODUŁ 5. SYSTEMY INSTRUMENTÓW ELEKTRONICZNYCH TECHNIK CYFROWYCH

5.10 Technika światłowodowa

Zalety i wady światłowodowego przesyłania danych nad przesyłaniem przewodem elektrycznym;

Światłowodowa magistrała danych;

Terminy związane z techniką światłowodową;

Urządzenia końcowe;

Łączniki, terminale kontrolne, terminale zdalne;

Stosowanie techniki światłowodowej w systemach na statkach powietrznych. [1]

5.11 Elektroniczne monitory ekranowe

Zasady działania powszechnie stosowanych rodzajów monitorów ekranowych używanych w nowoczesnych statkach powietrznych, wraz z kineskopem, diodą świecąca i monitorem ciekłokrystalicznym. [1]

5.12 Urządzenia wrażliwe elektrostatycznie

Specjalne postępowanie z częściami składowymi wrażliwymi na wyładowania elektrostatyczne;

Świadomość ryzyka i możliwych szkód, przyrządy ochrony antystatycznej części składowych i personelu. [2]

MODUŁ 6. MATERIAŁY I SPRZĘT

6.11 Kable i złączki elektryczne

Rodzaje kabli, budowa i właściwości;

Kable wysokiego napięcia i współosiowe;

Karbowanie;

Rodzaje złączek, wtyki, wtyczki, gniazda, izolatory, wartość znamionowa prądu i napięcia, sprzęganie, kody identyfikacyjne. [2]

Metody dydaktyczne

Wykłady:

- wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,

- inicjowanie dyskusji trakcie wykładu,

- teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów,

- przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

Laboratorium:

- demonstracje,

- praca w zespołach,

- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami.

Literatura

Podstawowa:

1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa 2008.
2. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Podstawy elektrotechniki. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
3. Szabat J., Śliwa E., Zbiór zadań z teorii obwodów. Część 1, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
4. Horowitz P., W. Hill, Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKŁ, 2014.
5. Górecki P., Wzmacniacze operacyjne, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.
6. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ, Warszawa, 2002.

Uzupełniająca:

1. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995.
2. Chua L. O., Desoer C. A., Kuh E. S., Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Inc., New York 1987.
3. Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2005.
4. Scherz P., Monk S., Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition, Mc Graw Hill, 2016, ISBN-13: 978-1259587542.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	0,50