

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	AiR_E_1/1
Nazwa modułu	Elektrotechnika
Nazwa modułu w języku angielskim	Electrical Engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Specjalność	Automatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Dariusz Janecki
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów – semestr	Semestr pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	matematyka, fizyka
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	Ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18	9	-	-	-

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Rozumienie podstawowych zjawisk fizycznych związanych z polem elektrycznym i magnetycznym oraz z przepływem prądu elektrycznego. Umiejętność analizy liniowych obwodów prądu stałego i przemiennego z sinusoidalnymi źródłami napięciowymi i prądowymi. Poznanie zagadnień związanych ze sprzężeniem magnetycznym.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student zna i rozumie podstawowe prawa fizyki dotyczące pola elektrycznego, magnetycznego, własności obwodów elektrycznych	wykład	KW_01 KW_02	T1A_W01 T1A_W07 InżA_W02
W_02	ma podstawową wiedzę na temat analizy liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu stałym	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_03	zna sposoby analizy liniowych obwodów elektrycznych metodami: prądów oczkowych, potencjałów węzłowych, superpozycji.	wykład	K_W07 K_U37	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04 T1A_U15 InżA_U07
W_04	zna twierdzenia o zastępczych źródłach energii: Thevenina i Nortona.	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_05	zna pojęcia dopasowanie odbiornika do źródła.	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_06	zna i rozumie pojęcie wartości średniej, skutecznej i chwilowej sygnałów elektrycznych	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_07	ma podstawową wiedzę na temat zastosowania metody symbolicznej do analizy liniowych obwodów elektrycznych z wymuszeniami sinusoidalnymi, zna pojęcia impedancji zespolonej i mocy zespolonej.	wykład	K_W07 K_U37	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04 T1A_U15 InżA_U07
W_08	zna pojęcie rezonansu w obwodach elektrycznych.	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_09	ma podstawową wiedzę dotyczącą obwodów ze sprzężeniem magnetycznym	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_10	ma podstawową wiedzę na temat obwodów trójfazowych	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
W_11	ma elementarną wiedzę o sposobach wytwarzania i przetwarzania energii elektrycznej	wykład	K_W07	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W04
U_01	potrafi obliczyć siły działające między ładunkami elektrycznymi, parametry pola elektrycznego wytworzonego przez układ ładunków elektrycznych.	ćwiczenia	K_U23	T1A_U09 InżA_U02

U_02	potrafi obliczyć rezystancję i konduktancję przewodnika o zdefiniowanych wymiarach, wyznaczyć zmiany rezystancji i konduktancji w funkcji temperatury	ćwiczenia	K_U23	T1A_U09 InżA_U02
U_03	potrafi obliczyć wartości prądów i napięć w obwodach prądu stałego	ćwiczenia	K_U23	T1A_U09 InżA_U02
U_04	potrafi obliczyć moc i energię w obwodach prądu stałego	ćwiczenia	K_U23	T1A_U09 InżA_U02
U_05	potrafi obliczyć wartości skuteczne i chwilowe prądów i napięć w liniowych obwodach prądu sinusoidalnego	ćwiczenia	K_U23	T1A_U09 InżA_U02
U_06	potrafi obliczyć moc czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu sinusoidalnego, potrafi dobrać kondensatory do kompensacji mocy biernej	ćwiczenia	K_U23	T1A_U09 InżA_U02
K_01	ma świadomość jaki wpływ na środowisko naturalne ma sposób wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej	wykład ćwiczenia	K_K02	T1A_K02 InżA_K01
K_02	rozumie konieczność prowadzenia racjonalnej gospodarki energią elektryczną ze względów ekonomicznych	wykład ćwiczenia	K_K02	T1A_K02 InżA_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Podstawowe wielkości elektryczne. Ładunek elektryczny, Prąd elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne, potencjał i napięcie elektryczne.	W_01 W_11 K_01
2	Prawo Ohma, rezystancja i konduktancja przewodów, natężenie pola elektrycznego w przewodniku, zależność rezystancji od temperatury, praca i moc prądu elektrycznego, źródła energii elektrycznej.	W_01 W_11 K_01
3	Obwody prądu stałego. Oznaczenia graficzne elementów obwodu, Podstawowe definicje, strzałkowanie prądów i napięć, prawa Kirchhoffa, źródła napięciowe i prądowe, obwody nierozgałęzione i rozgałęzione, równoległe i szeregowo połączenie oporników, dzielnik napięcia.	W_02 W_03
4	Zasada superpozycji, mostek Wheatstone'a, twierdzenie Thevenina i Nortona, łączenie szeregowo i równoległe źródeł.	W_04
5	Przekształcenie gwiazda-trójkąt, dopasowanie źródła do odbiornika, metoda oczkowa i węzłowa rozwiązywania obwodów elektrycznych.	W_03 W_05
6	Pole elektryczne. Indukcja elektrostatyczna, twierdzenie Gaussa, pole elektryczne w przewodnikach, pole elektryczne w dielektrykach.	W_01
7	Budowa kondensatora, pojemność kondensatora, szeregowo i równoległe połączenia kondensatorów, energia pola elektrycznego w kondensatorze, ładowanie i rozładowanie kondensatora- stany nieustalone w obwodzie RC.	W_01

8	Pole magnetyczne. Przykłady pola magnetycznego, indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny, natężenie pola magnetycznego, prawo przepływu, prawo Biota-Savarta, własności magnetyczne ciał, krzywa magnesowania.	W_01
9	Siły elektrodynamiczne działające na przewody z prądem, strumień magnetyczny skojarzony z cewką, indukcyjność cewki, indukcyjność wzajemna, zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	W_01 W_09 W_11
10	Prądy wirowe, stany nieustalone w obwodach RL, energia pola magnetycznego.	W_01 W_09
11	Obwody elektryczne jednofazowe prądu przemiennego. Klasyfikacja prądów, źródła napięcia przemiennego, wartość średnia, wartość skuteczna prądów i napięć, przedstawienie sygnałów sinusoidalnych za pomocą wektorów, dodawanie przebiegów sinusoidalnych.	W_06
12	Analiza obwodów zawierających elementy RLC, wykresy wektorowe, moc chwilowa, moc czynna, bierna i pozorna.	W_07
13, 14	Metoda symboliczna rozwiązywania obwodów elektrycznych. Podstawy arytmetyki liczb zespolonych, postać symboliczna sygnałów napięciowych i prądowych, reaktancja i impedancja zespolona, moc czynna bierna i pozorna.	W_07
15	Układy rezonansowe. Prosty obwód drgający, rezonans w układzie szeregowym, dobroć cewki, rezonans równoległy.	W_08
16, 17	Układy sprzężone magnetycznie. Analiza obwodów ze sprzężeniami magnetycznymi, przykłady obwodów sprzężonych, transformatory, transformator idealny nieidealny.	W_09 W_11 K_02
18	Prądy trójfazowe. Wykresy wektorowe napięć, połączenia w gwiazdę i w trójkąt odbiorników, odbiorniki niesymetryczne, moc prądu trójfazowego.	W_10

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe wielkości elektryczne. Ładunek elektryczny, Prąd elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne, potencjał i napięcie elektryczne.	U_01 U_02
2	Prawo Ohma, rezystancja i konduktancja, rezystywność i konduktywność przewodników, zależność rezystancji od wymiarów geometrycznych przewodnika, zależność rezystancji od temperatury.	U_02 U_03 U_04
3	Praca i moc prądu elektrycznego. obliczanie rezystancji zastępczej.	U_02 U_03 U_04
4	Obliczanie napięć, prądów, potencjałów, mocy, w obwodach rozgałęzionych z jednym elementem aktywnym.	U_02 U_03
5	Rzeczywiste źródła napięciowe i prądowe. Rezystancyjny dzielnik napięcia, mostek Wheatstone'a, połączenie w gwiazdę i trójkąt. Zastosowanie praw Kirchhoffa do obliczania prądów i napięć w obwodach z kilkoma źródłami.	U_04
6	Zastosowanie metody symbolicznej do obliczania prądów i napięć w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Szeregowy i równoległy połączenia indukcyjności i pojemności. Obliczanie impedancji zastępczej dla układu złożonego z elementów R, L i C.	U_05
7	Moc w obwodach prądu przemiennego. Rezonans prądów i napięć. Poprawa współczynnika mocy przez zastosowanie kondensatorów kompensujących.	U_06 K_01 K_02
8	Obwody trójfazowe. Napięcia i moce w obwodach trójfazowych. Obwody magnetyczne.	U_05
9	Zaliczenie	-

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia
W_01 do W_11	Egzamin pisemny Egzamin w formie testu otwartego, zawierającego 20 pytań/zadań z pełnego zakresu wiedzy objętego programem wykładu. Ocena studenta uzależniona od ilości punktów zdobytych w trakcie egzaminu, ocena pozytywna min 50% punktów
U_01 do U_5	Sprawdziany pisemne Sprawdziany pisemne na każdych zajęciach. Ocena studenta jest średnią oceną ze wszystkich sprawdzianów.
K_01 K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas ćwiczeń

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS	
Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
Udział w wykładach	18h
Udział w ćwiczeniach	9h
Udział w konsultacjach	3h
Udział w egzaminie	5h
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	35h
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	1,4 ECTS
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20h
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	20h
Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15h
Przygotowanie do egzaminu	10h
Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	65h
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,6 ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100h
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	[1] Bolkowski S.: <i>Elektrotechnika teoretyczna. Teoria obwodów elektrycznych</i>, WNT 1986. [2] R.Kurziel: <i>Podstawy elektrotechniki</i>. WNT 1973 [3] W.Żakowski: <i>Podręczniki akademickie – elektronika. Matematyka. cz.II i cz.IV</i> WNT 1972 [4] T. R. Kuphaldt, <i>Lessons In Electric Circuits</i>, http://www.ibiblio.org/kuphaldt/electricCircuits/ [5] Cichocki A, Mikołajuk K., Osowski S.: <i>Zbiór zadań z teorii obwodów</i>, WNT 1978 [6] Mikołajuk K., Trzaska Z.: <i>Zbiór zadań z Elektrotechniki teoretycznej</i>, WNT 1973 [7] Gierczak E., Suchański J.: <i>Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej</i>, cz. 1, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1996 [8] R.Kurziel: <i>Podstawy elektrotechniki</i>. WNT 1973
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.cltm.tu.kielce.pl/~djanecki http://www.cltm.tu.kielce.pl/~mcabaj