

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 (Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Elektrotechnika I	Electrical fundamentals I
Rok: II		Semestr: III
M 1 P 1 3 71-3_1		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia	15	
Laboratorium	-	
Projekt	-	
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy i zainteresowanie studentów teorią obwodów, która stanowi wprowadzenie w problematykę współczesnej elektrotechniki, w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.
C2	Student powinien być w stanie rozumieć teoretyczne podstawy zagadnienia.
C3	Student powinien być w stanie czytać i rozumieć schematy elektryczne opisujące zagadnienie.
C4	Student powinien być w stanie stosować wiedzę w sposób praktyczny używając szczegółowych procedur oraz posiadać umiejętność pracy zespołowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki.
2	Podstawowe zdolności manualne w zakresie łączenia obwodów elektrycznych.
3	Ogólna znajomość teoretycznych i praktycznych aspektów zagadnienia oraz zdolność stosowania wiedzy z podstaw elektrotechniki.
4	Umiejętność pracy zespołowej.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Student rozumie podstawowe prawa i pojęcia z zakresu teorii obwodów prądu stałego, zna metody obliczania podstawowych wielkości w obwodach elektrycznych liniowych i nieliniowych.
EK2	Student zna i rozumie prawa, pojęcia i definicje z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Umie analizować proste obwody elektryczne prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma
EK4	Umie dokonać pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, potrafi analizować uzyskane dane oraz wykonać dokumentację pomiarową.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student potrafi współpracować w grupie przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	<i>Teoria elektronu</i> – struktura i przemieszczanie ładunków elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków. Molekularna struktura przewodników, półprzewodników i izolatorów.	1
W2	<i>Styczna energia elektryczna i przewodnictwo</i> – statyczna energia elektryczna i rozmieszczenie ładunków elektrostatycznych. Prawa elektrostatyczne przyciągania i odpychania. Jednostki ładunku, prawo Coulomba. Przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczech, gazach i w próżni.	1
W3	<i>Terminologia elektryczna</i> – następujące terminy, ich jednostki i czynniki na nie wpływające: różnica potencjałów, siła elektromotoryczna, napięcie, prąd, opór, przewodnictwo, ładunek, przepływ elektronów.	2
W4	<i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i> – produkcja energii elektrycznej następującymi metodami: źródło światła, ciepła, tarcie, ciśnienie, działanie chemiczne, magnetyzm i ruch.	1
W5	<i>Źródła prądu stałego</i> – budowa i podstawowe działanie chemiczne: ogniw galwanicznych, ogniw akumulatorowych, ogniw kwasnoołowianych, ogniw niklowo-kadmowych, innych ogniw alkalicznych. Scharakteryzowanie ogniw połączonych szeregowo i równolegle. Opór wewnętrzny i jego skutki dla baterii. Budowa, materiały i działanie termooogniw. Działanie fotokomórek.	2
W6	<i>Obwody prądu stałego</i> – prawo Ohma, pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa. Obliczanie przy użyciu powyższych praw do ustalania oporu, napięcia i prądu. Znaczenie wewnętrznego oporu zasilacza.	2
W7	<i>Rezystancja oraz opornik</i> – scharakteryzowanie oporu oraz czynniki wpływające. 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. Budowa oraz działanie mostka Wheatstone'a. Przewodnictwo przy ujemnym i dodatnim współczynniku temperaturowym. Rezystor stały, stabilność, tolerancja i ograniczenia, metody budowy. Rezystor nastawny, termistor, warystor; Budowa potencjometrów i reostatów.	2
W8	<i>Moc</i> – scharakteryzowanie definicji mocy, pracy i energii (kinetycznej i potencjalnej). Rozproszenie mocy przez opornik. Wzór mocy. Obliczenia uwzględniające moc, pracę i energię.	2
W9	<i>Pojemność kondensatora</i> - działanie i funkcje	2

	<p>kondensatora. Czynniki oddziałujące na pojemność elektryczną, odległość między elektrodami, liczba elektrod, dielektryk i stała dielektryczna, napięcie robocze, napięcie znamionowe. Rodzaje kondensatora, budowa i funkcje. Oznaczenia kondensatora. Obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych; Wykładnicze ładowanie i rozładowanie kondensatora, stałe czasowe; Testowanie kondensatorów.</p>	
	Suma godzin:	15
Forma zajęć - ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
ĆW1	<p><i>Teoria elektronu</i> – struktura i przemieszczanie ładunków elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków. Molekularna struktura przewodników, półprzewodników i izolatorów.</p>	1
ĆW2	<p><i>Styczna energia elektryczna i przewodnictwo</i> – statyczna energia elektryczna i rozmieszczenie ładunków elektrostatycznych. Prawa elektrostatyczne przyciągania i odpychania. Jednostki ładunku, prawo Coulomba. Przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczech, gazach i w próżni.</p>	1
ĆW3	<p><i>Terminologia elektryczna</i> – następujące terminy, ich jednostki i czynniki na nie wpływające: różnica potencjałów, siła elektromotoryczna, napięcie, prąd, opór, przewodnictwo, ładunek, przepływ elektronów.</p>	1
ĆW4	<p><i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i> – produkcja energii elektrycznej następującymi metodami: źródło światła, ciepła, tarcie, ciśnienie, działanie chemiczne, magnetyzm i ruch.</p>	1
ĆW5	<p><i>Zródła prądu stałego</i> – budowa i podstawowe działanie chemiczne: ogniwo galwaniczne, ogniwo akumulatorowe, ogniwo kwasoołowiane, ogniwo niklowo-kadmowe, innych ogniwo alkalicznych. Scharakteryzowanie ogniwo połączonych szeregowo i równoległe. Opór wewnętrzny i jego skutki dla baterii. Budowa, materiały i działanie termoołowi. Działanie fotokomórek.</p>	1
ĆW6	<p><i>Obwody prądu stałego</i> – prawo Ohma, pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa. Obliczanie przy użyciu powyższych praw do ustalania oporu, napięcia i prądu. Znaczenie wewnętrznego oporu zasilacza.</p>	1
ĆW7	<p><i>Rezystancja oraz opornik</i> – scharakteryzowanie oporu oraz czynniki wpływające. Kod kolorów oporników, wartości i tolerancja, wartości preferowane, moc znamionowa w watach. Oporniki połączone szeregowo i równoległe. Obliczanie oporu całkowitego przy użyciu ustawienia szeregowego, równoległego oraz ich</p>	1

	połączenia. Działanie i użycie potencjometrów. Budowa oraz działanie mostka Wheatstone'a. Przewodnictwo przy ujemnym i dodatnim współczynniku temperaturowym. Rezystor stały, stabilność, tolerancja i ograniczenia, metody budowy. Rezystor nastawny, termistor, warystor; Budowa potencjometrów i reostatów.	
ĆW8	<i>Moc</i> – scharakteryzowanie definicji mocy, pracy i energii (kinetycznej i potencjalnej). Rozproszenie mocy przez opornik. Wzór mocy. Obliczenia uwzględniające moc, pracę i energię.	1
ĆW9	<i>Pojemność kondensatora</i> - działanie i funkcje kondensatora. Czynniki oddziałujące na pojemność elektryczną, odległość między elektrodami, liczba elektrod, dielektryk i stała dielektryczna, napięcie robocze, napięcie znamionowe. <i>Rodzaje kondensatora, budowa i funkcje. Oznaczenia kondensatora.</i> Obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych; Wykładnicze ładowanie i rozładowanie kondensatora, stałe czasowe; Testowanie kondensatorów.	1
ĆW10	<i>Magnetyzm</i> – Teoria magnetyzmu, właściwości magnesu. Działanie magnesu zawieszonoego w polu magnetycznym Ziemi; Magnetyzacja i demagnetyzacja. Ekran magnetyczny oraz różne rodzaje materiałów magnetycznych. Konstrukcja elektromagnesu i zasady działania. Ustalanie pola magnetycznego wokół przewodnika przewodzącego prąd według reguły trzech palców.	1
ĆW11	<i>Indukcyjność cewki indukcyjnej</i> – prawo Faradaya. Wzbudzenie napięcia w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym. Zasady indukcji wzajemnej oraz własnej. Wpływ następujących czynników na wysokość wzbudzonego napięcia: siła pola magnetycznego, szybkość zmian strumienia, liczba zwojów przewodnika. 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. Podstawowe zastosowania cewki indukcyjnej	1
ĆW12	<i>Teoria prądnicy i silnika prądu stałego</i> – Budowa i działanie, części składowe prądnicy prądu stałego, 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	1

	szeregowo-bocznikowe. Budowa prądnicy rozruchowej.	
ĆW13	<p><i>Teoria prądu zmiennego</i> – sinusoidalny kształt fali: faza, okres, częstotliwość, Wartość chwilowa, średnia, szczytowa oraz obliczanie tych wartości w odniesieniu do napięcia, prądu i mocy; Przebieg trójkątny i prostokątny. Zależność obwodów jednofazowych i trójfazowych. <i>Obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L)</i> – związki fazowe między napięciem i prądem w obwodach L, C i R, równoległych, szeregowych i szeregowo-równoległych. Obliczanie mocy prawdziwej, mocy pozornej i mocy biernej.</p>	1
ĆW14	<p><i>Transformatory</i> – działanie i zasady budowy transformatorów. Straty na transformatorze i metody ich przewycięzania. Funkcjonowanie transformatora przy obciążeniu i braku obciążenia. Scharakteryzowanie: prądu pierwotnego i wtórnego, przekładni zwojowej oraz autotransformatora. <i>Filtry</i> – działanie i zastosowane następujących filtrów: dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy, środkowoprzepustowy, środkowozaporowy.</p>	1
ĆW15	<p><i>Prądnice prądu zmiennego</i> – 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. <i>Silnik prądu zmiennego</i> – budowa, zasady działania i właściwości synchronicznego i indukcyjnego silnika prądu zmiennego, jedno- i wielofazowego. Metody kontrolowania prędkości i kierunku obrotów. Metody produkowania kondensatora pola wirującego, cewki indukcyjnej, biegun zacieniony i rozszczepiony.</p>	1
	Suma godzin:	15

Metody i środki dydaktyczne

1	Sala wykładowa wyposażona w tablicę oraz projektor multimedialny.
2	Sala ćwiczeniowa wyposażona w stoliki do pracy w grupach do 15 osób.

Sposoby oceniania

Ocenianie kształtujące	
F1	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu zajęć.
F2	Bieżąca ocena przy tablicy podczas ćwiczeń rachunkowych.
F3	Zadawanie zadań do rozwiązania w domu i sprawdzanie podczas ćwiczeń poprawności rozwiązania.
Ocenianie podsumowujące	

P1	Egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania obwodów elektrycznych.
P2	Sprawdziany bieżące podczas ćwiczeń rachunkowych w postaci krótkich sprawdzianów pisemnych i 2 kolokwiów.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	28
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa	
1	Bolkowski S.: <i>Teoria obwodów elektrycznych</i> , WNT, Warszawa 2005
2	Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: <i>Teoria obwodów elektrycznych, zadania</i> , WNT, Warszawa 2003
3	Cieśla A.: <i>Elektrotechnika. Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach</i> , AGH, Kraków 2008
4	Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: <i>Teoria obwodów</i> , Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006
5	Krakowski M.: <i>Elektrotechnika teoretyczna t. I i II</i> , PWN, Warszawa 1999
Literatura uzupełniająca	
1	Walczak J., Pasko M.: <i>Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE</i> , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	MBM1P_W02 MBM1P_W19	+ +++	C1÷C4	W1÷W9 ĆW1÷ĆW15	1,2	F1÷F3 P1, P2
EK2	MBM1P_W19	+++	C1÷C4	W1÷W9 ĆW1÷ĆW15	1,2	F1÷F3 P1, P2
EK3	MBM1P_U02	+++	C1, C2, C3	W1÷W9 ĆW1÷ĆW15	1,2	F1÷F3 P1, P2
EK4	MBM1P_U02	++	C1, C2, C3	W1÷W9 ĆW1÷ĆW15	1,2	F1÷F3 P1, P2
EK5	MBM1P_K03	+++	C4	W1÷W9 ĆW1÷ĆW15	1,2	F1÷F3 P1, P2

Formy oceny - szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Student nie zna podstawowych praw, pojęć oraz definicji z zakresu teorii obwodów prądu stałego	Zna podstawowe prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu stałego.	Student zna i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu stałego.	Student zna i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu stałego, potrafi prowadzić dyskusję	Student zna szczegółowo i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu stałego, potrafi prowadzić dyskusję	Student zna wyczerpująco i rozumie prawa oraz pojęcia z zakresu teorii obwodów prądu stałego, umiejętnie prowadzi dyskusję, dąży do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy
EK2	Student nie zna podstawowych praw, pojęć oraz definicji z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego.	Zna podstawowe prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego.	Student zna i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego.	Student zna i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego, potrafi prowadzić dyskusję	Student zna szczegółowo i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego, potrafi prowadzić dyskusję	Student zna wyczerpująco i rozumie prawa oraz pojęcia z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego, umiejętnie prowadzi dyskusję, dąży do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy
EK3	Nie umie analizować prostych obwodów elektrycznych prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma	Umie analizować proste obwody elektryczne prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma	Umie analizować rozgałęzione obwody elektryczne prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma	Umie analizować obwody elektryczne prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma	Umie analizować rozgałęzione obwody elektryczne prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma, znajduje praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy	Umie analizować rozgałęzione obwody elektryczne prądu stałego stosując prawa Kirchhoffa i Ohma, dąży do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy
EK4	Nie umie dokonać pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, nie potrafi analizować uzyskanych danych oraz wykonać dokumentacji pomiarowej	Umie w dostatecznym stopniu przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach	Umie w dostatecznym stopniu przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach, potrafi w podstawowym zakresie analizować uzyskane dane oraz wykonać dokumentację pomiarową.	Umie przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach, potrafi analizować uzyskane dane oraz wykonać dokumentację pomiarową.	Umie wybrać właściwą metodę i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach, potrafi analizować uzyskane dane, wykonać dokumentację pomiarową	Umie wybrać właściwą metodę i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach, potrafi analizować uzyskane dane, sformułować wnioski oraz wykonać dokumentację pomiarową
EK5	nie potrafi współpracować w grupie	zazwyczaj współpracuje w grupie	współpracuje w grupie	nie sprawdza się w roli lidera grupy	współpracuje w grupie często przyjmując w niej różne role	współpracuje w grupie przyjmując w niej różne role

Autor programu:	mgr inż. Mariusz Holuk
Adres e-mail:	mholuk@pwsz.chelm.pl
Jednostka	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie

organizacyjna:	
Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu)	dr inż. Krzysztof Nalewaj

