

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Podstawy elektrotechniki	Fundamentals of Electrical Engineering
Rok: III		Semestr: VI
M 1 P 1 6 56-2_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	60	
Ćwiczenia	30	
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	7	

Cel przedmiotu

C1	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy i wprowadzenie w problematykę nowoczesnej elektrotechniki w powiązaniu ze zjawiskami fizycznymi oraz ich zastosowaniem w praktyce inżynierskiej.
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznej wiedzy i umiejętności łączenia obwodów elektrycznych oraz bezpiecznej ich obsługi. Poznanie sposobów pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i parametrów obwodów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki
2	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn .
EK2	Ma wiedzę z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektrycznych.
EK4	Potrafi dobrać i analizować elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn.
EK5	Umie łączyć obwody elektryczne i dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Uczestniczy w zajęciach biorąc udział w dyskusjach.
EK7	Umie pracować zespołowo i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Treści programowe przedmiotu

	Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Istota elektryczności Struktura i przemieszczanie ładunków	2

	elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków,	
W2	Pole elektrostatyczne. Statyczna energia elektryczna i rozmieszczenie ładunków elektrostatycznych , prawa elektrostatyczne przyciągania i odpychania. Jednostki ładunku, prawo Coulomba, indukcja elektrostatyczna, natężenie pola elektrycznego, przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych , cieczech, gazach i w próżni.	2
W3	Wiadomości o wielkościach fizycznych i układach jednostek. Ładunek elektryczny, natężenie prądu elektrycznego, potencjał, napięcie, siła elektromotoryczna. Sygnały elektryczne i ich podział.	2
W4	Budowa i zasada działania ogniw galwanicznych i akumulatorów, rodzaje akumulatorów: akumulatory niklowo-kadmowe, ołowiowe, srebrno-cynkowe i inne. Łączenie szeregowo i równoległe ogniw. Idealne i rzeczywiste źródła napięcia i ich charakterystyki, Dopasowanie odbiornika do źródła, sprawność, Idealne i rzeczywiste źródła napięcia i ich charakterystyki, Budowa i zasada działania termoogniw i fotoogniw.	2
W5	Obwody liniowe prądu stałego. Prawo Ohma, pierwsze i drugie prawa Kirchhoffa, metody rozwiązywania liniowych obwodów prądu stałego.	2
W6	Nieliniowy obwód prądu stałego. Metody obliczania obwodów nieliniowych, rezystancja dynamiczna i rezystancja statyczna, Aproksymacja charakterystyki nieliniowej.	2
W7	Rezystancja/rezystor. Rezystancja, rezystywność. Oznaczenia rezystorów kod literowo-cyfrowy i kod barwny, Parametry rezystorów: rezystancja znamionowa, tolerancja, wartości preferowane, moc znamionowa, napięcie graniczne, temperaturowy współczynnik rezystancji. Obliczanie rezystancji zastępczej przy połączeniu szeregowym i równoległym rezystorów. Działanie i przykłady zastosowań potencjometrów i reostatów, Działanie i budowa mostka Wheatstone'a.	2
W8	Kolokwium I	2
W9	Zależność rezystancji od temperatury. Rezystor stały, stabilność, tolerancja i ograniczenia, budowa i cechy rezystorów, termistor, warystor. Rezystor nastawny , budowa potencjometrów i reostatów.	2
W10	Energia i moc, prawo Joule'a.	2

	Moc, praca i energia (kinetyczna i potencjalna), energia wydzielana w rezystorze przy przepływie prądu elektrycznego, przykładowe obliczenia mocy, pracy i energii.	
W11	Pojemność/kondensator. Zasada działania i funkcje kondensatora . Czynniki oddziałujące na pojemność elektryczną, odległość między elektrodami, liczba elektrod, dielektryk i stała dielektryczna, napięcie robocze, napięcie znamionowe. Rodzaje kondensatorów, 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
W12	Magnetyzm i elektromagnetyzm Pole magnetyczne, indukcja magnetyczna, strumień indukcji magnetycznej, natężenie pola magnetycznego. Ziemskie pole magnetyczne, własności magnetyczne materii, Magnesowanie ciał, przenikalność magnetyczna, pętla histerezy, remanencja i koercja. Rodzaje materiałów magnetycznych, ekrany magnetyczne. Konstrukcja i zasada działania elektromagnesu.	2
W13	Ustalanie pola magnetycznego wokół przewodnika przewodzącego prąd według reguły trzech palców , siły wzajemnego oddziaływania między przewodami z prądem – reguła lewej dłoni. Prawo przepływu. Obwód magnetyczny – prawo Ohma i prawa Kirchhoffa dla obwodów magnetycznych, obliczanie obwodów magnetycznych. Zalecenia dotyczące obsługi i przechowywaniu magnesów.	2
W14	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Zasady indukcji - doświadczenie Faradaya, reguła Lenza, wyznaczanie zwrotu indukowanej siły elektromotorycznej – reguła prawej dłoni. Zjawisko samoindukcji, Siła elektromotoryczna indukcji własnej, indukcyjność własna. Energia pola magnetycznego cewki o indukcyjności L. Zjawisko indukcji wzajemnej, siła elektromotoryczna indukcji wzajemnej, indukcyjność wzajemna, prądy wirowe. Podstawowe zastosowania cewki indukcyjnej.	2
W15	Teoria prądu zmiennego. Powstawanie prądu sinusoidalnego. Wartość chwilowa, maksymalna, średnia i skuteczna prądu i napięcia, obliczanie współczynników kształtu i amplitudy. Przebiegi trójkątne i kwadratowe. Układy jedno i trójfazowe.	2
W16	Obwody prądu sinusoidalnie zmiennego złożone z elementów R,L,C. Zastosowanie liczb zespolonych do obliczeń obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego, związki	2

	między napięciem i prądem w obwodach R, L i C, równoległych, szeregowych i szeregowo-równoległych. Obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach R, L i C, impedancja, kąt fazowy, współczynnik mocy. Zjawisko rezonansu.	
W17	Układy trójfazowe. Pojęcia podstawowe, prąd i napięcie w układach trójfazowych symetrycznych i w układach trójfazowych niesymetrycznych. Moc w układach trójfazowych, kompensacja mocy biernej. Zastosowanie układów trójfazowych.	2
W18	Transformatory. Budowa i zasada działania transformatora, prąd pierwotny i wtórny, napięcie, przekładnia zwojowa, moc, sprawność schemat zastępczy transformatora. Funkcjonowanie transformatora przy obciążeniu, w stanie jałowym i w stanie zwarcia. Wyznaczanie strat w transformatorze i sposoby ograniczania tych strat. Obliczanie napięcia międzyprzewodowego i fazowego oraz przepływów. Transformatory trójfazowe, autotransformator.	2
W19	Czworniki. Typy czworników, równania czwornika, Obliczanie parametrów łańcuchowych czwornika. Filtry. Działanie i zastosowania następujących filtrów: dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy oraz filtrów pasmowych.	2
W20	Teoria prądnicy oraz silników prądu stałego. Budowa, zasada działania i podstawowe zależności dotyczące silnika i prądnicy, sprawność maszyn. Oddziaływanie twornika i komutacja. Silnik szeregowy, silnik bocznikowy i silnik szeregowo-bocznikowy. Rozruch i regulacja prędkości obrotowej silnika.	2
W21	Prądnice prądu zmiennego. Budowa i zasada działania prądnicy synchronicznej, Maszyny synchroniczne z biegunami jawnymi i utajonymi. Alternatory, budowa, układy wzbudzenia i charakterystyki. Prądnica na magnes trwały.	2
W22	Silnik prądu zmiennego. Budowa, zasady działania i właściwości synchronicznego i indukcyjnego (asynchronicznego) silnika prądu zmiennego, jedno- i wielofazowego. Sposoby regulacji i kontrolowania prędkości i kierunku obrotów, sposoby rozruchu.	2
W23	Przyrządy pomiarowe: przyrządy magnetoelektryczne, elektromagnetyczne, elektrodynamiczne, liczniki indukcyjne, rejestratory. Metody pomiarów wielkości	2

	elektrycznych, pomiar napięcia i prądu, pomiar rezystancji, indukcyjności i pojemności, pomiar mocy i energii.	
W24	Użytkowanie energii elektryczne. Elektrotermia: nagrzewanie rezystancyjne, elektrodowe, łukowe, indukcyjne i nagrzewanie pojemnościowe. Oświetlenie elektryczne.	2
W25	System i elementy systemu elektroenergetycznego. Przesył i rozdział energii elektrycznej, linie energetyczne: napowietrzne, kablowe, przewody szynowe, Stacje elektroenergetyczne, konstrukcje stacji, elementy stacji, łączniki. Instalacje elektryczne, przewody, rozdzielnice i łączniki nn (do 1kV), bezpieczniki.	2
W26	Kable i złączki elektryczne. Rodzaje kabli, budowa i właściwości. Rodzaje złączek, wtyki, wtyczki, gniazdka, izolatory. Techniki i testowanie ciągłości izolacji i łączy. Sposoby ochrony instalacji elektrycznej.	2
W27	Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Oddziaływanie prądu na organizm ludzki, ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i przy dotyku pośrednim (ochrona dodatkowa). Zasada działania wyłącznika różnicowoprądowego.	2
W28	Napęd elektryczny, charakterystyki mechaniczne, regulacja prędkości silników elektrycznych. Hamowanie silników elektrycznych. Hamowanie silników: odzyskowe, dynamiczne, przeciwprądowe.	2
W29	Dobór silnika napędowego, Dobór rodzaju silnika lub układu napędowego, przy obciążeniu stałym i przy obciążeniu zmiennym. Sprzęgła elektromagnetyczne.	2
W30	Kolokwium II	2
	Suma godzin:	60
Forma zajęć - ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
ĆW1	Obliczanie natężenia pola elektrycznego, indukcji i strumienia indukcji elektrycznej. Sprawdzanie prawa Coulomba, obliczanie sił przyciągania i odpychania. Prąd elektryczny w próżni i gazach.	2
ĆW2	Obliczanie prądu i gęstości prądu. Sygnały elektryczne-wyznaczanie wielkości charakteryzujących sygnały okresowe. Ogniwa i akumulatory-wyznaczanie parametrów.	2
ĆW3	Analiza obwodów prądu stałego. Prawo Ohma. Rozwiązywanie obwodów metodą równań Kirchhoffa.	2
ĆW4	Analiza obwodów prądu stałego. Rozwiązywanie	2

	obwodów rozgałęzionych.	
ĆW5	Obliczanie rezystancji przewodu w zależności od jego wymiarów, rodzaju materiału i temperatury. Łączenie szeregowe, równoległe i mieszane rezystorów.	2
ĆW6	Przemiana energii elektrycznej w ciepło. Obliczanie mocy, pracy i energii prądu elektrycznego.	2
ĆW7	Obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych. Energia pola elektrycznego. Stany nieustalone w obwodach elektrycznych R, C.	2
ĆW8	Obliczanie natężenia pola magnetycznego, indukcji i strumienia magnetycznego przewodu prostoliniowego i cewki, przez które płynie prąd. Oddziaływanie elektrodynamiczne pola magnetycznego na prąd. Energia pola magnetycznego.	2
ĆW9	Obliczanie obwodów magnetycznych-prawo Ohma i prawa Kirchhoffa dla obwodów magnetycznych.	2
ĆW10	Indukcja elektromagnetyczna. Obliczanie siły elektromotorycznej. Analiza obwodów prądu sinusoidalnego zawierających elementy sprzężone.	2
ĆW11	Zastosowanie metody liczb zespolonych do obliczania obwodów prądu sinusoidalnego. Analiza obwodów zawierających elementy R, L, C.	2
ĆW12	Obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej obwodach R, L, C. Rezonans napięć i prądów w obwodach elektrycznych.	2
ĆW13	Obliczanie układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych przy połączeniu odbiornika w gwiazdę i trójkąt.	2
ĆW14	Obliczanie parametrów maszyn elektrycznych: transformatorów, prądnic i silników.	2
ĆW15	Obliczanie parametrów urządzeń elektrotermicznych i oświetlenia elektrycznego.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Szkolenie BHP, wprowadzenie	2
L2	Elementy obwodów elektrycznych	2
L3	Obwody liniowe prądu stałego	2
L4	Obwody nieliniowe prądu stałego	2
L5	Obwody magnetyczne	2
L6	Obwody z elementami RLC	2
L7	Moc w obwodach prądu sinusoidalnego	2
L8	Moc układów trójfazowych	2
L9	Rezonans w obwodach elektrycznych	2
L10	Czwórniki	2
L11	Filtry	2
L12	Obwody magnetycznie sprzężone	2
L13	Parametry schematu zastępczego transformatora	2

	jednofazowego	
L14	Stany nieustalone w obwodach z elementami RC	2
L15	Odrabianie zaległych ćwiczeń, zaliczenie	2
	Suma godzin:	30

Metody i środki dydaktyczne		
1	Wykład w sali wyposażonej w tablicę, rzutnik pisma i projektor multimedialny.	
2	Rozwiązywanie zadań, dyskusja.	
3	Praca w laboratorium wyposażonym w aparaturę pomiarową.	

Sposoby oceniania		
Ocenianie kształtujące		
F1	Ocena umiejętności wykorzystania zdobytych na wykładzie wiadomości przy rozwiązywaniu zadań na ćwiczeniach – rozwiązywanie zadań przy tablicy, krótkie sprawdziany pisemne.	
F2	Praca pisemna oceniająca zdobyte wiadomości po cyklu wykładów – dwa kolokwia	
F3	Ocena przygotowania teoretycznego studenta do realizacji przedstawionego przed nim zadania laboratoryjnego. Krótka praca pisemna lub odpowiedź ustna	
F4	Po wykonaniu zadania laboratoryjnego ocena wykonanej dokumentacji pomiarowej, analiza uzyskanych wyników pomiarów i poprawności wyciągniętych wniosków (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego)	
Ocenianie podsumowujące		
P1	W zakresie wykładu egzamin pisemny i ustny sprawdzający wiedzę teoretyczną oraz umiejętność praktycznego analizowania układów elektrycznych.	
P2	Zaliczenie ćwiczeń – ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru.	
P3	W zakresie laboratorium ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych z każdego ćwiczenia laboratoryjnego	

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)	120
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	6
Przygotowanie się do ćwiczeń w oparciu o literaturę przedmiotu	10
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	24
Opracowanie wyników badań laboratoryjnych, sporządzenie sprawozdania	15
Suma	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	P. Hempowicz i inn.: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa 2005, Wyd VI.
2	St. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych Wyd. IV częściowo zmienione, WNT, Warszawa 2005
3	F. Przeździecki, T. Opolski.: Elektrotechnika i elektronika, PWN, Warszawa 1986.
4	St. Bolkowski, H. Rawa, W. Brociek: Teoria obwodów elektrycznych. zadania, WNT, Warszawa 2006
5	H. Rawa, M. Sawicki: Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo szkolne i pedagogiczne, Warszawa 1995
6	H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT Warszawa 2012-wydanie 8
7	J. Grobicki, M. Germala: Przewody i kable elektroenergetyczne, WNT Warszawa 2010

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_W19	+++	C1	W1 – W30, ĆW1- ĆW15, L1 – L15	1,2,3	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK2	MBM1P_W19 MBM1P_W08	++ +	C2	W23, L1 – L15	1,3	F2, F3, P1, P3
EK3	MBM1P_U22	++	C1, C2	W1, W27, L1 – L15	1,3	F3, F4, P3
EK4	MBM1P_U17	++	C1	W20, W21, W23, W28, W29, W30, ĆW14	1,2,3	F1, F2, F4, P1, P2, P3
EK5	MBM1P_U29	++	C2	W23, L1 – L15	1,3	F2, F3, F4, P1, P3
EK6	MBM1P_K06	++	C1, C2	W1 – W30, ĆW1- ĆW15, L1 – L15	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P2, P3
EK7	MBM1P_K03	++	C2	L1 – L15	1,2,3	F1, F3, F4, P3

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	Nie ma elementarnej wiedzy w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn.	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn.	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn.	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z tego zakresu.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z tego zakresu.	Ma wyczerpującą wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki z uwzględnieniem zastosowań w budowie maszyn i rozumie prawa, pojęcia oraz definicje z tego zakresu, dąży do samodzielnego poszerzania wiedzy.
EK2	Nie ma wiedzy z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania.	Ma elementarną wiedzę z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania.	Ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania.	Ma ogólną wiedzę z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania i prezentacji wyników.	Ma szczegółową wiedzę z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania i prezentacji wyników.	Ma wyczerpującą wiedzę z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz metod ich analizowania i prezentacji wyników, dąży do samodzielnego poszerzania wiedzy.
EK3	Nie stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektrycznych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektrycznych.	Stosuje i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektry-	Stosuje i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektry-	Stosuje i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektry-	Stosuje i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze układów i urządzeń elektry-

			czynnych.	czynnych i potrafi ocenić warunki pracy pod względem bezpieczeństwa pracy.	czynnych i potrafi ocenić warunki pracy pod względem bezpieczeństwa pracy.	czynnych, potrafi ocenić warunki pracy pod względem bezpieczeństwa pracy, dąży do samodzielnego poszerzania wiedzy.
EK4	Nie potrafi dobierać i analizować elektrycznych układów napędowych i układów sterowania maszyn.	Potrafi dobierać i analizować proste elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn.	Potrafi dobierać i analizować podstawowe elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn.	Potrafi dobierać i analizować elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn oraz umie uzasadnić swój wybór.	Potrafi dobierać i analizować złożone elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn oraz umie uzasadnić swój wybór	Potrafi dobierać i analizować złożone elektryczne układy napędowe i układy sterowania maszyn oraz umie uzasadnić swój wybór, dąży do samodzielnego poszerzania wiedzy.
EK5	Nie umie łączyć obwodów elektrycznych, nie potrafi dokonywać pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	Umie łączyć proste obwody elektryczne, dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	Umie łączyć bardziej złożone obwody elektryczne, dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	Umie łączyć bardziej złożone obwody, dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz potrafi analizować uzyskane dane.	Umie łączyć złożone obwody elektryczne, dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz potrafi analizować uzyskane dane.	Umie łączyć złożone obwody elektryczne, dokonuje pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, potrafi analizować uzyskane dane oraz potrafi wykonać dokumentację pomiarową.
EK6	Nie uczestniczy	Uczestniczy biernie w	Uczestniczy w zajęciach	Aktywnie uczestniczy	Bardzo aktywnie	Bardzo aktywnie

	w zajęciach i nie bierze udziału w dyskusjach.	zajęciach .	i bierze udział w dyskusjach.	w zajęciach, biorąc udział w dyskusjach inicjowanych przez wykładowcę.	uczestniczy w zajęciach, biorąc udział w dyskusjach inicjowanych przez wykładowcę.	uczestniczy w zajęciach, biorąc udział w dyskusjach inicjowanych przez wykładowcę oraz wykazuje szczególne zainteresowanie przedmiotem na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych.
EK7	Nie umie pracować zespołowo.	Umie pracować zespołowo.	Umie pracować zespołowo i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	Umie pracować zespołowo, samodzielnie znajduje rozwiązania cząstkowe i bierze odpowiedzialność za wspólną realizację całego przedsięwzięcia.	Umie pracować zespołowo, samodzielnie znajduje rozwiązania cząstkowe, umie je uzasadnić i bierze odpowiedzialność za wspólną realizację całego przedsięwzięcia.	Szczególnie wyróżnia się przy pracy zespołowej, samodzielnie znajduje rozwiązania cząstkowe, umie je uzasadnić i bierze odpowiedzialność za wspólną realizację całego przedsięwzięcia.

Autor programu:	Krzysztof Nalewaj
Adres e-mail:	k.nalewaj@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa, Katedra Elektrotechniki