

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Metrologia elektryczna	Electrical Metrology
Rok: 3		Semestr: 6
M 1 S 5 6 63-2_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium	15	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	2	

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do pomiaru wielkości elektrycznych
C2	Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania niedokładności pomiarów
C3	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów
C4	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów i systemów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
C5	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej w tym metody matematyczne umożliwiającą stosowanie tej wiedzy w zagadnieniach występujących w różnych obszarach właściwych dla kierunku elektrotechnika
2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
3	Student ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Student zna metody pomiarowe wybranych wielkości elektrycznych oraz zna narzędzia pomiarowe, które je realizują
EK2	Student zna kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych
EK3	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania pomiarów elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK4	Student potrafi posługiwać się przyrządami i systemami pomiarowymi oraz świadomie korzystać z ich dokumentacji technicznej, ocenić poprawność przeprowadzonych pomiarów
EK5	Student potrafi przetwarzać uzyskane drogą pomiarów informacje, dokonywać

	ich analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz opracować protokoły ze zrealizowanych pomiarów i sprawozdanie zawierające opis uzyskanych wyników
EK6	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych pomiarów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi realizować pomiary elektryczne indywidualnie i w zespole z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych
EK7	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
EK8	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii	2
W2	Elektromechaniczne mierniki analogowe	2
W3	Metody wyznaczania niedokładności pomiarów	2
W4	Cyfrowe przyrządy pomiarowe	2
W5	Czujniki pomiarowe i ich podstawowe parametry	2
W6	Mostki prądu stałego, mostki prądu przemiennego	2
W7	Klasyfikacja i struktury systemów pomiarowych	2
W8	Oprogramowanie w systemach pomiarowych	2
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów	2
L2	Pomiary oscyloskopem analogowym	2
L3	Pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2
L4	Pomiary przemiennych napięć i prądów w obwodach jednofazowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW	2
L5	Badania parametrów wzmacniacza pomiarowego	2
L6	Pomiary mocy biernej w układach trójfazowych	2

L7	Pomiary mocy czynnej w układach trójfazowych	2
L8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin:	15

Metody/Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Projektowanie i wykonywanie pomiarów w laboratorium metrologii

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelk pomiarowych, schematów
F3	Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP
F4	Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego
F5	Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów
F6	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków
F7	Ocena pracy zespołu ćwiczeniowego: współpracy w grupie, podziału zadań
F8	Kolokwium w ramach zajęć laboratoryjnych
Ocena podsumowująca	
P1	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymanych w ramach semestru za pracę zespołową w laboratorium oraz indywidualne sprawozdania
P2	Kolokwium zaliczeniowe

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze, w tym:</i>	30
<i>Udział w wykładach</i>	15
<i>Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych</i>	15
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze</i>	1
<i>Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze</i>	10
<i>Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze</i>	9
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011
2	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i> , WNT 2007
3	Stabrowski M.: <i>Cyfrowe przyrządy pomiarowe</i> , PWN 2002
4	Swisulski D., <i>Komputerowa technika pomiarowa, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW</i> , Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
5	Tumański S.: <i>Technika pomiarowa</i> , WNT 2007
6	Marcyniuk A.: <i>Podstawy miernictwa elektrycznego</i> , Wyd.PŚI. 2002

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody/Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	MBM1A_W08	+	C1	W1, W2, W4, W6, W7, W8, L2-L7,	1, 2, 3	F1-F6, P1, P2
EK 2	MBM1A_W08	+	C2, C3	W3, W4, W6, L2-L7	1, 2, 3	F1, F2, F8, P2
EK 3	MBM1A_W22	+	C5	W1, L1	3	F3
EK4	MBM1A_U29 MBM1A_U25	+	C1, C2, C3, C4	W1-W8, L2-L7	1, 2, 3	F3, F4, F5, F8
EK5	MBM1A_U02 MBM1A_U06	+	C1, C2, C3, C5	W3, L2-L7	1, 2, 3	F6, F8, P2
EK6	MBM1A_U03 MBM1A_U22	+	C4, C5	L2-L7	1, 2, 3	F3, F4, F5, F7, F8
EK7	MBM1A_K01	+	C1, C2, C3, C4, C5	W1-W8, L2-L7	1, 2, 3	P1, P2
EK8	MBM1A_K03 MBM1A_K05	+	C5	L2-L7	3	F6, F7, P1

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie potrafi wymienić podstawowych metod i narzędzi pomiarowych wielkości	Potrafi wymienić podstawowe metody i narzędzia pomiarowe wielkości	Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować podstawowe metody i narzędzia	Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować podstawowe metody pomiarowe i

	elektrycznych	elektrycznych	pomiarowe wielkości elektrycznych	<i>narzędzia pomiarowe wielkości elektrycznych</i>
EK 2	<i>Nie potrafi wymienić kryterium jakości narzędzi pomiarowych</i>	<i>Potrafi wymienić kryterium jakości narzędzi pomiarowych</i>	<i>Potrafi ogólnie scharakteryzować kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych</i>	<i>Potrafi wyczerpująco scharakteryzować kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów podając przykłady</i>
EK 3	<i>Nie potrafi wymienić podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych</i>	<i>Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych</i>	<i>Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych</i>
EK 4	<i>Nie potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi</i>	<i>Potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi w ograniczonym zakresie</i>	<i>Potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi w pełnym zakresie</i>	<i>Potrafi posługiwać się i dobrać przyrządy pomiarowe dla uzyskania zadanej niedokładności pomiaru</i>
EK 5	<i>Nie potrafi wymienić podstawowych metod przetwarzania wyników pomiarów</i>	<i>Potrafi wymienić podstawowe metody przetwarzania wyników pomiarów</i>	<i>Potrafi wymienić, wyczerpująco scharakteryzować i poprawnie zastosować podstawowe metody przetwarzania wyników pomiarów</i>	<i>Potrafi wymienić, wyczerpująco scharakteryzować i poprawnie zastosować podstawowe metody przetwarzania wyników pomiarów oraz sformułować wnioski i uzasadnić opinię</i>
EK 6	<i>Nie potrafi zaplanować i zrealizować pomiarów</i>	<i>Potrafi zrealizować pomiary w grupie z zachowaniem</i>	<i>Potrafi zaplanować i zrealizować pomiary</i>	<i>Potrafi zaplanować i zrealizować pomiary według</i>

	<i>elektrycznych z zachowaniem zasad BHP</i>	<i>zasad BHP</i>	<i>samodzielnie i w grupie z zachowaniem zasad BHP</i>	<i>opracowanego harmonogramu samodzielnie i w grupie z zachowaniem zasad BHP</i>
EK 7	<i>Nie rozumie potrzeby i nie zna możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych</i>	<i>Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych</i>	<i>Rozumie potrzebę i zna sposoby podnoszenia kompetencji zawodowych</i>	<i>Rozumie potrzebę i zna sposoby oraz potrafi samodzielnie podnosić swoje kompetencje zawodowe</i>
EK 8	<i>Nie ma świadomości odpowiedzialności i za pracę własną i wspólną w grupie</i>	<i>Ma świadomość odpowiedzialności i za pracę własną i wspólną w grupie</i>	<i>Ma świadomość odpowiedzialności i za pracę własną i wspólną w grupie oraz zna zasady pracy w zespole</i>	<i>Ma świadomość odpowiedzialności i za pracę własną i wspólną w grupie oraz zna i podporządkowuje się zasadom pracy w zespole</i>

Autor programu:	dr hab. inż. Jarosław Sikora, prof. PWSZ
Adres e-mail:	jaroslaw.sikora@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektrotechniki