

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Metrologia wielkości elektrycznych
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 4 27-0_1
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z metodami, przyrządami i systemami służącymi do pomiaru wielkości elektrycznych
C2	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych w kontekście dopuszczalnej niedokładności pomiarów wielkości elektrycznej
C3	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów i cyfrowych systemów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
C4	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium pomiarów wielkości elektrycznych, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych
2	Student ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i technice
3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw metrologii, zna metody pomiaru i analizy wyników eksperymentu
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie metod pomiarowych wielkości elektrycznych oraz narzędzi pomiarowych, które je realizują
EK 2	Student zna kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów wielkości elektrycznych
EK 3	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, potrafi posługiwać się cyfrowymi metodami pomiaru; potrafi konstruować systemy pomiarowe i ocenić ich jakość
EK5	Student potrafi przetwarzać uzyskane drogą pomiarów informacje, dokonywać ich analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie oraz opracować protokół ze zrealizowanych pomiarów i sprawozdanie zawierające omówienie 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 grupie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) 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	
Forma zajęć – wykłady	
W1	Podstawy pomiarów cyfrowych
W2	Metody i przyrządy pomiarowe cyfrowe
W3	Przetworniki pomiarowe
W4	Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych
W5	Klasyfikacja i struktury systemów pomiarowych
W6	Oprogramowanie w systemach pomiarowych
W7	Rejestracja i przetwarzanie danych pomiarowych
W8	Pomiary kompensacyjne
W9	Mostki prądu stałego i przemiennego
W10	Wybrane metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Badania wzmacniacza pomiarowego
L3	Pomiary parametrów dwójników pasywnych

L4	Pomiary wielokrotne i statystyczna analiza wyników pomiarów
L5	Pomiary kompensacyjne
L6	Wspomagane komputerowo próbujące pomiary prądu, napięcia mocy i energii
L7	Wspomagana komputerowo kalibracja przetworników pomiarowych
L8	Prezentacja uzyskanych wyników z 1 serii ćwiczeń, ocena przygotowanych sprawozdań, analiza opracowań i dyskusja
L9	Środowisko LabVIEW: próbujące pomiary parametrów sygnałów napięciowych
L10	Środowisko LabVIEW: pomiary parametrów sygnałów odkształconych
L11	Środowisko LabVIEW: pomiary napięć stałych w obecności zakłóceń
L12	Środowisko LabVIEW: pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego
L13	Środowisko LabVIEW: pomiary przemiennych napięć i prądów w obwodach jednofazowych
L14	Środowisko LabVIEW: pomiary mocy i energii w obwodach jednofazowych
L15	Podsumowanie 2 serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	62
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Konsultacje	2
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych w oparciu o literaturę przedmiotu	20
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia	18
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Stabrowski M.: <i>Cyfrowe przyrządy pomiarowe</i> , PWN 2002
2	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i> , WNT 2007
Literatura uzupełniająca	
3	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
	Uzupełniająca:
4	Tumański S.: <i>Technika pomiarowa</i> , WNT 2007
5	Marcyniuk A.: <i>Podstawy miernictwa elektrycznego</i> , Wyd.PŚI. 2002
6	Świsulski D., <i>Komputerowa technika pomiarowa, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW</i> , Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W15++	C1, C3	W1 – W10, L2 – L15,	1, 2, 3	O1, O2, O5, O6, O8, O10
EK2	MT1A_W15++	C2, C3	W2-W10, L4, L5, L7, L11	1, 2, 3	O1, O2, O6, O8, O10
EK 3	MT1A_W21+	C3, C4	L1	3	O3, O1
EK 4	MT1A_U01+ MT1A_U15++	C1, C2, C3	W2-W10, L2-L7, L9-L15	1, 2, 3	O3, O4, O5, O6, O8, O9, O10
EK 5	MT1A_U03+ MT1A_U19+	C2, C3,	W3 - W7, W10, L2- L7, L8 - L14	1, 2, 3	O6, O8, O10
EK 6	MT1A_U02+ MT1A_U03+ MT1A_U17+	C2, C3, C4	L2-L7, L9-L15	1, 2, 3	O4, O5, O7
EK 7	MT1A_K01+	C1, C2, C3	W1-W10, L1 – L15	1, 2, 3	O9, O10
EK 8	MT1A_K04+	C4	L1-L15	3	O6, O7, O9

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O2	Ocena przygotowania protokołu:	80%

	harmonogramu pomiarów, tabel pomiarowych, schematów	
O3	Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP	80%
O4	Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego	60%
O5	Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów	60%
O6	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków	60%
O7	Ocena pracy zespołu ćwiczeniowego: współpracy w grupie, podziału zadań	80%
O8	Kolokwium w ramach wykładu	60%
O19	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymanych w ramach semestru za pracę zespołową w laboratorium oraz indywidualne sprawozdania	60%
O10	Zaliczenie pisemne	60%

Autor programu:	Dr hab. inż. Jarosław Sikora
Adres e-mail:	jaroslaw.sikora@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii