

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
[Elektrotechnika]
 Studia I stopnia

Przedmiot:	<i>Metrologia II</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E1s04 03</i>
Rok:	<i>II</i>
Semestr:	<i>4</i>
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	<i>60</i>
Wykład	<i>30</i>
Ćwiczenia	
Laboratorium	<i>30</i>
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	<i>5</i>
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z systemami pomiarowymi wielkości elektrycznych i magnetycznych
C2	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów
C3	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi systemami pomiarowymi oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych
C4	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych

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 oraz w zakresie teorii błędów i teorii niepewności
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:
EK 1	Zapoznanie studentów z systemami pomiarowymi wielkości elektrycznych i magnetycznych
EK 2	Student zna kryterium oceny jakości i doboru narzędzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niedokładności wyników pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	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 opis uzyskanych wyników

EK4	Student umie oszacować czas niezbędny na wykonanie zaplanowanych pomiarów, potrafi opracować i zrealizować harmonogram zadań zapewniający dotrzymanie terminów, potrafi realizować pomiary indywidualnie i w zespole z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	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
W1	Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego
W2	Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych
W3	Metody i przyrządy pomiarowe cyfrowe
W4	Klasyfikacja i struktury systemów pomiarowych
W5	Oprogramowanie w systemach pomiarowych
W6	Analiza porównawcza metod pomiaru wybranych wielkości elektrycznych
W7	Metody i układy pomiarowe podstawowych wielkości magnetycznych
W8	Krajowe i międzynarodowe służby miar oraz ich zadania
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
L2	Pomiary mocy biernej w układach trójfazowych
L3	Badania parametrów wzmacniacza pomiarowego
L4	Pomiary parametrów dwójników pasywnych metodą trzech woltomierzy
L5	Wspomagane komputerowo próbujące pomiary prądu, napięcia mocy i energii
L6	Wspomagana komputerowo kalibracja przetworników pomiarowych
L7	Pomiary parametrów sygnałów napięciowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW
L8	Podsumowanie pierwszej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja
L9	Pomiary parametrów sygnałów odkształconych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW
L10	Pomiary napięć stałych w obecności zakłóceń z wykorzystaniem środowiska LabVIEW
L11	Pomiary napięć, prądów, rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego z wykorzystaniem środowiska LabVIEW
L12	Pomiary prądów przemiennych i prądów w obwodach jednofazowych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW
L13	Wyznaczanie stratności magnetycznej oraz krzywych magnesowania aparatem Epsteina 25cm
L14	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja
L15	Kolokwium zaliczeniowe
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	

Metody dydaktyczne	
1	Wykład
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Realizacja pomiarów w laboratorium

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	60
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych w oparciu o literaturę przedmiotu	25
Samodzielne przygotowanie do egzaminu	35
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i> , WNT, Warszawa 2007
2	Stabrowski M.: <i>Cyfrowe przyrządy pomiarowe</i> , PWN, Warszawa 2002
3	Świsulski D., <i>Komputerowa technika pomiarowa, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW</i> , Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
4	W. Tłaczała, <i>Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo</i> , WNT, Warszawa 2002
Literatura uzupełniająca	
1	Tumański S.: <i>Technika pomiarowa</i> , WNT 2007
2	W. Nawrocki, <i>Sensory i systemy pomiarowe</i> , Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006

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	E1A_W16,	[C1, C2, C3]	[W1- W7, L1-L7, L9-L13]	[1, 2, 3]	[O1-O6, O8-O11]
EK 2	E1A_W16,	[C2]	[W1- W7]	[1, 2, 3]	[O1, O5, O6, O8- O11]
EK3	E1A_U01,	[C1, C2,	[W3, W6,	[1, 2, 3]	O1, O5,

	E1A_U10,	C3]	W7, L2-L7, L9-L13]		O6, O8, O9,O11]
EK4	E1A_U03, E1A_U20	[C1, C3, C4]	[L1-L7, L9- L13]	[1, 2, 3]	[O1-O6, O8]
EK5	E1A_K03	[C4]	[L1-L7, L9- L13]	[3]	[O6, O7, O8, O11]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
O2	Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelk pomiarowych, schematów	80%
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	60%
O8	Kolokwium w ramach zajęć laboratoryjnych	60%
O9	Kolokwium w ramach wykładu	60%
O10	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w ramach semestru za pracę zespołową w laboratorium oraz indywidualne sprawozdania	60%
O11	Egzamin pisemny	60%

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