

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Elektrotechnika**  
 Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	<i>Metrologia I</i>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>Podstawowy</i>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<i>EN1s03 07</i>
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	3
<b>Forma studiów:</b>	<i>Studia niestacjonarne</i>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	35
Wykład	21
Ćwiczenia	
Laboratorium	14
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	<i>Egzamin</i>
<b>Język wykładowy:</b>	<i>Język polski</i>

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z metodami i przyrządami służącymi do pomiaru wielkości elektrycznych
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania niedokładności pomiarów
<b>C3</b>	Przygotowanie studentów do posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi, samodzielnego zestawiania układów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
<b>C4</b>	Przygotowanie studentów do zespołowej pracy w laboratorium, zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów wielkości elektrycznych

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	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
<b>2</b>	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia podstawowych praw i zjawisk mających zastosowanie w elektrotechnice
<b>3</b>	Student ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Student ma wiedzę w zakresie narzędzi i metod pomiarowych wielkości elektrycznych
<b>EK 2</b>	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania pomiarów elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	Student potrafi posługiwać się przyrządami 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
	W zakresie kompetencji społecznych:

<b>EK4</b>	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i zadania metrologii
<b>W2</b>	Metody i narzędzia pomiarowe
<b>W3</b>	Elektromechaniczne mierniki analogowe
<b>W4</b>	Podstawy teorii błędów
<b>W5</b>	Podstawy teorii niepewności
<b>W6</b>	Ocena niedokładności pomiarów wielkości prostych i złożonych
<b>W7</b>	Wzmacniacze pomiarowe
<b>W8</b>	Przekładniki prądowe i napięciowe
<b>W9</b>	Pomiary kompensacyjne
<b>W10</b>	Metody mostkowe pomiaru parametrów dwójników pasywnych
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, reguły łączenia układów pomiarowych, zachowanie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów
<b>L2</b>	Pomiary multimetryczne prądów i napięć stałych
<b>L3</b>	Badanie parametrów mierników analogowych
<b>L4</b>	Badania parametrów przekładnika prądowego
<b>L5</b>	Pomiary oscyloskopem analogowym
<b>L6</b>	Ocena jakości wyrobów elektrotechnicznych – pomiary techniczne rezystancji przy prądzie stałym
<b>L7</b>	Pomiary mocy prądu jednofazowego
<b>L8</b>	Podsumowanie pierwszej serii ćwiczeń, prezentacja wyników, ocena sprawozdań, dyskusja
<b>L9</b>	Pomiary parametrów jednofazowego licznika energii elektrycznej
<b>L10</b>	Pomiary mocy czynnej prądu trójfazowego
<b>L11</b>	Pomiary impedancji pętli zwarcia
<b>L12</b>	Zastosowania kompensatorów prądu stałego
<b>L13</b>	Cyfrowe pomiary częstotliwości i czasu
<b>L14</b>	Pomiary wielokrotne
<b>L15</b>	Podsumowanie drugiej serii zajęć, prezentacja

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Realizacja pomiarów w laboratorium

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	42
Udział w wykładach	21
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	14

Konsultacje	7
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	83
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych w oparciu o literaturę przedmiotu	40
Samodzielne przygotowanie do egzaminu	43
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	125
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i> , WNT, Warszawa 2007
<b>2</b>	S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Marcyniuk A.: Podstawy miernictwa elektrycznego, Wyd.PŚI. 2002
<b>2</b>	A. Zatorski, R. Sroka, Podstawy metrologii elektrycznej, Wydawnictwa AGH, Kraków 2011

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	E1A_W16,	[C1, C2]	[W1,W2, W3, W7-W10, L2-L7, L9-L13]	[1, 2, 3]	[O1-O6, O10, O11]
<b>EK 2</b>	E1A_W22	[C4]	[W1-W10,L1]	[1,2, 3]	[O3]
<b>EK3</b>	E1A_U02, E1A_U17	[C1, C2, C3, C4]	[W1-W10]	[1, 2, 3]	[O3, O4, O5, O8]
<b>EK4</b>	E1A_K01, E1A_K05	[C1, C2, C3]	[W1-W10, L2-L7, L9-L13]	[1, 2, 3]	[O1-O11]

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Ocena przygotowania teoretycznego do ćwiczeń laboratoryjnych	60%
<b>O2</b>	Ocena przygotowania protokołu: harmonogramu pomiarów, tabelk pomiarowych, schematów	80%
<b>O3</b>	Ocena poprawności łączenia układów pomiarowych i przestrzegania zasad BHP	80%
<b>O4</b>	Ocena zrealizowanych zadań pomiarowych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego	60%

<b>O5</b>	Ocena poprawności uzyskanych wyników pomiarów	60%
<b>O6</b>	Ocena poprawności opracowania sprawozdania: wyznaczonych błędów i niepewności pomiarowych, wykresów, interpretacji wyników pomiarów, sformułowanych wniosków	60%
<b>O7</b>	Ocena pracy zespołu ćwiczeniowego: współpracy w grupie, podziału zadań	80%
<b>O8</b>	Kolokwium w ramach zajęć laboratoryjnych	60%
<b>O9</b>	Kolokwium w ramach wykładu	60%
<b>O10</b>	Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w ramach semestru za pracę zespołową w laboratorium oraz indywidualne sprawozdania	60%
<b>O11</b>	Egzamin pisemny	60%

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