

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność:</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Metrologia</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-1N-4K-MET</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: kierunkowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: II</b>	<b>Semestr: IV</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 31 w tym: Wykład: 8 Ćwiczenia: 8 Laboratorium: 15</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 4</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> <b>Wykład: dr inż. Stefan Kołodziński</b> <b>Ćwiczenia: mgr inż. Jurij Owczynnیکov</b> <b>Laboratorium: mgr inż. Artur Sysiak</b> <b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe**

<b>Cele przedmiotu</b>	
<b>C1</b> Przekazanie wiedzy z zakresu metod i układów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	
<b>C2</b> Przekazanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania oscyloskopów i mierników cyfrowych	
<b>C3</b> Przekazanie wiedzy z zakresu struktury i zasady działania komputerowych systemów pomiarowych	
<b>C4</b> Przekazanie wiedzy z zakresu obliczania niepewności układów i systemów pomiarowych	
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość teorii rachunku prawdopodobieństwa.</li> <li>2. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.</li> <li>3. Podstawowa wiedza o obwodach elektrycznych.</li> </ol>

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Potrafi wyznaczać wartości błędów i niepewności	<b>C4</b>	<b>K_W01, K_W03, K_U01, K_U09</b>
<b>EU2</b>	Umie dobierać układy pomiarowe odpowiednio do mierzonych wielkości elektrycznych	<b>C1</b>	<b>K_W01, K_W03, K_U13, K_U14</b>
<b>EU3</b>	Potrafi analizować i rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	<b>C1</b>	<b>K_W03, K_U13, K_U14</b>
<b>EU4</b>	Umie rozróżniać typy oscyloskopów	<b>C2</b>	<b>K_W03</b>
<b>EU5</b>	Potrafi konfigurować układy pomiarowe odpowiednio do zadania	<b>C1, C3</b>	<b>K_W03, K_U08, K_U09, K_U15, K_K03</b>
<b>EU6</b>	Umie klasyfikować typy układów funkcyjnych multimetrów	<b>C2</b>	<b>K_W03, K_U01</b>
<b>EU7</b>	Potrafi wykonywać pomiary wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych	<b>C1</b>	<b>K_W03, K_U08, K_K03</b>
<b>EU8</b>	Umie projektować komputerowe systemy pomiarowe	<b>C3</b>	<b>K_W03, K_U14</b>
<b>EU9</b>	Potrafi interpretować, oszacować i krytycznie ocenić otrzymane wyniki pomiarowe, a także formułować trafne wnioski oraz identyfikować źródła błędów	<b>C1, C2, C3, C4</b>	<b>K_W03, K_U08, K_U09</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Pomiary oscyloskopowe	<b>2</b>	<b>EU2, EU4, EU5</b>
<b>TP2</b>	Pomiar czasu i częstotliwości	<b>1</b>	<b>EU5, EU7</b>
<b>TP3</b>	Pomiar przesunięcia fazowego	<b>1</b>	<b>EU5, EU6, EU7</b>
<b>TP4</b>	Pomiar wielkości nieelektrycznych	<b>2</b>	<b>EU7, EU9</b>
<b>TP5</b>	Systemy pomiarowe	<b>2</b>	<b>EU8</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	<b>8</b>	
<b>TP1</b>	Obliczanie błędów i niepewności	<b>2</b>	<b>EU1, EU5</b>
<b>TP2</b>	Układy pomiarowe	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU7</b>
<b>TP3</b>	Pomiar wielkości elektrycznych	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU7</b>
<b>TP4</b>	Pomiar wielkości nieelektrycznych	<b>1</b>	<b>EU3, EU5, EU7, EU8</b>
<b>TP5</b>	Obliczanie błędów i niepewności	<b>1</b>	<b>EU1, EU5</b>
	<b>Laboratoria</b>	<b>15</b>	

<b>TP1</b>	Pomiar czasu i częstotliwości	<b>2</b>	<b>EU2, EU3, EU5, EU9</b>	
<b>TP2</b>	Pomiar temperatury metodami elektrycznymi	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU6, EU7, EU9</b>	
<b>TP3</b>	Pomiar mocy prądu jednofazowego	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU7, EU9</b>	
<b>TP4</b>	Mostkowy pomiar rezystancji	<b>2</b>	<b>EU2, EU3, EU5, EU9</b>	
<b>TP5</b>	Pomiar mocy prądu trójfazowego	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU6, EU7, EU9</b>	
<b>TP6</b>	Pomiar energii elektrycznej licznikami elektronicznymi	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU6, EU7, EU9</b>	
<b>TP7</b>	Zastosowanie multimetrów do wyznaczania wartości wielkości elektrycznych	<b>2</b>	<b>EU3, EU5, EU6, EU7, EU9</b>	
<b>TP8</b>	Pomiar mocy biernej odbiorników energii elektrycznej	<b>1</b>	<b>EU3, EU5, EU6, EU7, EU9</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym</li> <li>2. Prezentacja multimedialna</li> <li>3. Laboratorium z odpowiednimi przyrządami pomiarowymi</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>EU4</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>EU5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU6</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>EU7</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU8</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>EU9</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Korekta prowadzonych wykładów <b>F2.</b> Dyskusja w trakcie zajęć. <b>F3.</b> Analiza konkretnych problemów <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności w trakcie zajęć				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca w trakcie zajęć <b>P2.</b> Sprawdzian praktyczny <b>P3.</b> Egzamin pisemny/ustny				
<b>Skala ocen</b>				
Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny/ustny</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: **31**

2. Przygotowanie się do zajęć: **69**

**SUMA: 100 godzin**

#### **Literatura**

##### **Podstawowa:**

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., *Metrologia elektryczna*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2011
2. Kalus-Jęcek B., Kuśmierk Z., *Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiarów*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2006

##### **Uzupełniająca:**

1. Rydzewski J., *Pomiary oscyloskopowe*, WNT, Warszawa, 1994
2. Zieliński T., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów - od teorii do zastosowań*, WKŁ, Warszawa, 2005

#### **Inne przydatne informacje o przedmiocie:**

Znajomość metrologii niezbędna jest w trakcie prowadzenia prac eksploatacyjnych i badawczych na każdym szczeblu nauki na kierunku elektrotechnika. Umiejętności nabyte w trakcie nauki tego przedmiotu niezbędne są również w pracy zawodowej.