



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Podstawy metrologii
Nazwa modułu w języku angielskim	Fundamentals of metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (2013/14)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Energetyka
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólnoakademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Jerzy Augustyn, Prof. PŚK
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Matematyka, Elektrotechnika, Elektronika <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	6 (5)

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30	15	30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami metrologii, metodami oceny niepewności wyników pomiaru, metodami pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych w pomiarach.
------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	posiada wiedzę z zakresu obowiązujących jednostek miar, potrafi zidentyfikować podstawowe źródła niepewności wyniku pomiaru, zna zasady dokumentowania wyników pomiaru oraz obliczania ich niepewności	w/ć/l	K_W23	T1A_W02 T1A_W04
W_02	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i wyznaczania wartości podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	w/l	K_W23 K_W30	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej, potrafi scharakteryzować właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych	w/ć/l	K_W08 K_W30	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i uzasadniać opinie	w/l	K_U01	T1A_U01
U_02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	l	K_U02	T1A_U02
U_03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą przeprowadzonych pomiarów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji eksperymentu	l	K_U03	T1A_U03
U_04	Potrafi przedstawić wyniki pomiaru w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	ć/l	K_U10	T1A_U7
U_05	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi zapewniającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości	w/l	K_U26	T1A_U08
K_01	Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki	ć/l	K_K03	T1A_K03
K_02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	l	K_K04	T1A_K04



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2	Podstawowe pojęcia metrologii. Jednostki i układy miar	W_01 W_02
3	Wzorce wielkości elektrycznych i czasu. Bezpośrednie i pośrednie metody pomiarowe	W_01 W_02
4,5	Systematyczne i losowe błędy pomiarowe. Obliczanie niepewności pomiaru	W_01 W_02 U_01
6,7	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe	W_03
8	Układy akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych	W_03 U_05
9	Metody pomiaru prądu i napięcia stałego oraz przemiennego.	W_02 W_03 U_05
10	Pomiary mocy i energii elektrycznej	W_02 W_03 U_05
11	Pomiary czasu, częstotliwości i przesunięcia fazowego	W_02 W_03 U_05
12	Metody pomiaru rezystancji i impedancji	W_02 W_03 U_05
13	Multimetry i oscyloskopy cyfrowe	W_02 W_03 U_05
14	Systemy pomiarowe i interfejsy. Wirtualne przyrządy pomiarowe	W_02 W_03 U_05
15	Podstawy przetwarzania danych pomiarowych	W_02 U_01 U_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Poprawny zapis wyniku pomiaru oraz niepewności	W_01,U_04
2	Granice błędu dopuszczalnego a niepewność pomiaru	W_01,U_04
3	Metody wyznaczania niepewności standardowej typu A i typu B	W_01,U_04
4	Obliczanie niepewności wyniku pomiaru bezpośredniego	W_01,U_04
5	Obliczanie niepewności wyniku pomiaru pośredniego na podstawie prawa propagacji niepewności	W_01,U_04
6	Obliczanie wartości systematycznego błędu pomiaru, wprowadzanie poprawek	W_01,W_03,U_04
7	Obliczanie niepewności rozszerzonej wyniku pomiaru	W_01,U_04
8	Kolokwium zaliczeniowe	K_01



3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Pomiar napięcia i prądu metodą bezpośrednią	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
2	Pomiar wartości skutecznej sygnału w obecności zakłóceń	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
3	Pomiar rezystancji metodą techniczną	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
4	Pomiary składowych impedancji	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
5	Pomiar mocy czynnej w układach trójfazowych	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
6	Zastosowanie multimetru cyfrowego w pomiarach	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
7	Zaliczenie I serii ćwiczeń	K_01, K_02
8	Wyznaczenie charakterystyki statycznej przetwornika pomiarowego	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
9	Badanie właściwości przetwornika analogowo-cyfrowego	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
10	Cyfrowy pomiar częstotliwości i przesunięcia fazowego	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
11	Zastosowanie oscyloskopu cyfrowego w pomiarach	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
12	Analiza widmowa sygnałów	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
13	Pomiar właściwości materiałów magnetycznych	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02,U_03,U_04, U_05, K_02
14	Zaliczenie II serii ćwiczeń	K_01, K_02
15	Kolokwium końcowe	K_01



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
W_02	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
W_03	Test dopuszczający do ćwiczeń laboratoryjnych
U_01	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
U_02	Ocena zakresu realizacji programu zadania laboratoryjnego
U_03	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych
U_04	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
U_05	Sprawozdanie z zadań laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
K_01	Kolokwium zaliczeniowe, Kolokwium końcowe
K_02	Ocena zakresu realizacji programu zadania laboratoryjnego, zaliczenie serii ćwiczeń



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5
5	Udział w zajęciach projektowych	0
6	Konsultacje projektowe	0
7	Udział w egzaminie	0
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	80 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	30
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12
15	Wykonanie sprawozdań	12
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	2
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	0
18	Przygotowanie do egzaminu	0
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	70 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,8
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	6
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	90
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,6

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 20032. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 20073. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 20044. Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
Witryna WWW modułu/przedmiotu	