



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EiT_S_I_PM
Nazwa modułu	Podstawy metrologii
Nazwa modułu w języku angielskim	Fundamentals of Metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Jerzy Augustyn, Prof. PŚk
Zatwierdził:	Dr hab. inż. Andrzej Kapłon, prof. PŚk.

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr I
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	brak (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		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. (3-4 linijki)
-------------------	---

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/l	K_W14	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
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_W14	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej, potrafi scharakteryzować właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych	w/l	K_W14	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
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	w/l	K_U12	T1A_U07 T1A_U08
U_05	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi zapewniającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości	w/l	K_U11	T1A_U08 T1A_U09
K_01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	l	K_K03	T1A_K03 T1A_K04
K_02	ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki	l	K_K04	T1A_K05



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	Bloki cyfrowych przyrządów pomiarowych	W_03
9	Ocena niepewności cyfrowych przyrządów pomiarowych	W_01
10	Metody pomiaru prądu i napięcia stałego oraz przemiennego. Pomiar mocy	W_02, W_03, U_05
11	Pomiary czasu, częstotliwości i fazy	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

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_01
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_01
3	Pomiar rezystancji metodą techniczną	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
4	Pomiary składowych impedancji	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
5	Wyznaczenie charakterystyki statycznej przetwornika pomiarowego	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
6	Zastosowanie multimetru cyfrowego w pomiarach	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
7	Zaliczenie I serii zadań laboratoryjnych	K_01, K_02
8	Pomiary charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
9	Badanie właściwości przetwornika analogowo-cyfrowego	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
10	Badanie właściwości przetwornika cyfrowo-analogowego	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01
11	Cyfrowy pomiar częstotliwości i przesunięcia	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02,



	fazowego	U_03,U_04, U_05, K_01
12	Zastosowanie oscyloskopu cyfrowego w pomiarach	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02, U_03,U_04, U_05, K_01
13	Analiza widmowa sygnałów	W_01,W_02,W_03, U_01,U_02, U_03,U_04, U_05, K_01
14	Zaliczenie II serii zadań laboratoryjnych	K_01, K_02
15	Kolokwium końcowe	K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
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 zadań 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	Ocena zakresu realizacji programu zadania laboratoryjnego
K_02	Kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	61 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,44
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	3
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	2
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	4
15	Wykonanie sprawozdań	4
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	1
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	14 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	0,56
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	37
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,52

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007 2. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004 3. Chwałeba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2003 4. Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/