



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Metrologia 2
Nazwa modułu w języku angielskim	Metrolgy 2
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólno akademicki (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. Józef Kuśmierz, prof.PŚk
Zatwierdził:	

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 II
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Matematyka 1, Metrologia 1, Teoria obwodów 1 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4 (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 metodami, układami i systemami pomiarowymi stosowanymi w pomiarach wielkości elektrycznych, magnetycznych i wybranych wielkości nieelektrycznych oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych w pomiarach.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	posiada wiedzę z zakresu jednostek miar, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników	w/l	K_W09	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_W10	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05
W_03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych	w/l	K_W10	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i uzasadniać opinie	l	K_U01	T1A_U01
U_02	potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	l	K_U07	T1A_U07 T1A_U08
U_03	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne	l	K_U10	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	l	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Cyfrowe mierniki (zasada cyfrowego pomiaru częstotliwości i czasu, częstotściomierze i czasomierze cyfrowe, woltomierze cyfrowe napięć stałych i przemiennych, przetwarzanie rezystancji, pojemności i indukcyjności w przedział czasu, multimetry cyfrowe)	W_02, W_03, U_03



2	Pomiary mocy i energii (przetworniki mocy czynnej, pomiary mocy czynnej i biernej w układach jedno i trójfazowych, liczniki energii)	W_02, W_03, U_03
3	Pomiary napięcia i prądu metodami kompensacyjnymi Przyrządy rejestrujące (rejestratory XY, oscyloskopy elektroniczne)	W_02, W_03, U_03
4,5	Mostki pomiarowe(mostki prądu stałego, rozwiązania konstrukcyjne, ocena niedokładności, właściwości mostków w stanie nierównowagi, zasady konstrukcji mostków prądu przemiennego o niezależnym odczycie, rozwiązania układowe mostków prądu przemiennego)	W_02, W_03, U_03
6,	Pomiar zniekształceń nieliniowych i analiza przebiegów elektrycznych	W_02, W_03, U_03
7	Pomiary wielkości magnetycznych	W_02, W_03, U_03
8	Podstawowe pojęcia miernictwa dynamicznego (charakterystyki czasowe i częstotliwościowe przetworników)	W_02, W_03, U_03
9	Pomiary wybranych wielkości nielektrycznych	W_02, W_03, U_03
10	Konfiguracje i struktura systemów pomiarowych	W_02, W_03, U_03
11, 12	Systemy pomiarowe z interfejsem szeregowym i równoległym	W_02, W_03, U_03
13	Komunikaty interfejsowe i ich transmisja	W_02, W_03, U_03
14	Komputerowe karty pomiarowe i przyrządy wirtualne	W_02, W_03, U_03
15	Zaliczenie	

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	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	Wprowadzenie	
2	Pomiary rezystancji obiektów liniowych i nieliniowych metodą techniczną	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
3	Pomiary napięcia i prądu metodami kompensacyjnymi	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
4	Badanie właściwości metrologicznych mostków czteroramiennych w stanie nierównowagi	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01



5	Pomiar zniekształceń nieliniowych i analiza przebiegów elektrycznych	W_0 W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
6	Badanie właściwości metrologicznych przetworników w stanie statycznym	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
7	Zastosowanie multimetrów mikroprocesorowych w pomiarach wielkości elektrycznych	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
8	Pomiary parametrów wskaźników równowagi stosowanych w układach pomiarowych pracujących według metod zerowych	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
9	Pomiary mocy czynnej i biernej w układach trójfazowych	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
10	Pomiary wielkości elektrycznych za pomocą oscyloskopu	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
11	Struktura cyfrowych systemów pomiarowych – transmisja informacji za pomocą magistrali cyfrowej	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
12	Pomiary konduktywności elektrycznej materiałów	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
13	Projekt prostego systemu pomiarowego zgodnie ze standardem GPIB do pomiaru napięcia	W_01,W_02,W_03,U_01, U_02,U_03,K_01
14	Termin na odrobienie zaległości	
15	Kolokwium	

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 ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
W_02	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
W_03	Test dopuszczający do ćwiczeń laboratoryjnych
U_01	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z zadań laboratoryjnych
U_02	Ocena zakresu realizacji programu ćwiczenia laboratoryjnego
U_03	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
K_01	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium końcowe z wykładów



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)	3
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	63 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,52
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	7
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	3
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	0
18	Przygotowanie do egzaminu	0
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	37 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,48
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4 (3)
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	67
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,68

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007 2. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002 3. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1999 4. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa 2006 5. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2003 6. Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
Witryna WWW modułu/przedmiotu	