



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-E-0894-s2
Nazwa modułu	Metrologia 2
Nazwa modułu w języku angielskim	Metrology 2
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

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:	

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, Teoria obwodów 1 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadze- nia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	odniesienie do efektów kierun- kowych
Wiedza	W_01	posiada wiedzę z zakresu jednostek miar, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników	ELE1_W09
	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	ELE1_W10
	W_03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych	ELE1_W10
Umiejętności	U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i uzasadniać opinie	ELE1_U03
	U_02	potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	ELE1_U03
	U_03	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne	ELE1_U03 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	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	ELE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
14 wykład	Cyfrowe mierniki (zasada cyfrowego pomiaru częstotliwości i czasu, częstościomierze i czasomierze cyfrowe, woltomierze cyfrowe napięć stałych i przemiennych, przetwarzanie rezystancji, pojemności i indukcyjności w przedział czasu, multimetry cyfrowe)
	Pomiary mocy i energii (przetworniki mocy czynnej, pomiary mocy czynnej i biernej w układach jedno i trójfazowych, liczniki energii)
	Pomiary napięcia i prądu metodami kompensacyjnymi
	Przyrządy rejestrujące (rejestratory XY, oscyloskopy elektroniczne)
	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)
	Pomiar zniekształceń nieliniowych i analiza przebiegów elektrycznych
	Pomiary wielkości magnetycznych
	Podstawowe pojęcia miernictwa dynamicznego (charakterystyki czasowe i częstotliwościowe przetworników)
	Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych
	Konfiguracje i struktura systemów pomiarowych
	Systemy pomiarowe z interfejsem szeregowym i równoległym
	Komunikaty interfejsowe i ich transmisja

	Komputerowe karty pomiarowe i przyrządy wirtualne
laboratorium	1. Pomiary rezystancji obiektów liniowych i nieliniowych metodą techniczną
	2. Badanie oscyloskopu analogowego
	3. Badanie oscyloskopu cyfrowego
	4. Zastosowanie multimetrów mikroprocesorowych w pomiarach wielkości elektrycznych
	5. Badanie właściwości metrologicznych mostków czteroramiennych w stanie nierównowagi
	6. Cyfrowy pomiar częstotliwości i czasu
	7.-8. Badanie właściwości metrologicznych przetworników w stanie statycznym
	9. Badanie przetwornika mocy o elektrycznym sygnale wyjściowym
	10. Pomiar napięcia w obecności zakłóceń
	11. Badanie licznika indukcyjnego
	12.-13. Struktura cyfrowych systemów pomiarowych – transmisja informacji za pomocą magistrali cyfrowej
	14. Pomiar zniekształceń nieliniowych i analiza przebiegów elektrycznych
	15. Zaliczenie pisemne na ocenę

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01			X			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	
laboratorium	zaliczenie z oceną	

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS

6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36	h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44	ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30	h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88	ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100	h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	

** wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć*

Literatura

1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
 2. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002
 3. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004
 4. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ Warszawa, 1999
 5. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2003
- Skubis T. Opracowanie wyników pomiarów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003