

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. WITELONA W LEGNICY WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

Kierunek studiów:	ENERGETYKA					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Metrologia i techniki eksperymentu					
Rodzaj modułu:	obowiązkowy					
Język wykładowy:	Język polski					
Rok studiów:	2	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:				
Semestr:	3	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba punktów ECTS ogółem:	3	15/12	-	15/10	-	-
Forma zaliczenia:	Zaliczenie na ocenę					
Wymagania wstępne:	Wiedza i umiejętności ze Statystyki inżynierskiej, Fizyki i Elektrotechniki.					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

- Cel1.** Zapoznanie studentów z podstawami nauki o pomiarach, metodach i technikach pomiarowych, poznanie systemów pomiarowych wybranych wielkości. Analiza błędów i szacowanie niepewności pomiarowych.
- Cel2.** Nabycie umiejętności doboru przyrządów pomiarowych i tworzenia toru pomiarowego dla wybranych układów technicznych. Opanowanie umiejętności w zakresie analizy wyników pomiarów i ich wykorzystanie w działalności inżynierskiej.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

Efekt	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych	Metody weryfikacji
wiedzy:			
W01	Student posiada ugruntowaną wiedzę o metodach i technikach pomiarowych wybranych wielkości fizycznych i ich jednostkach .	K1E_W01	Kolokwium pisemne
umiejętności:			
U01	Student potrafi dobrać właściwą do potrzeb metodę pomiaru i posłużyć się właściwymi narzędziami do pomiaru wybranych wielkości. Potrafi oszacować niepewności wyników pomiarów i opracować te wyniki stosując odpowiednie metody statystyczne.	K1E_U11	Kolokwia pisemne.Sprawozdania.
kompetencji społecznych:			
K01	Ma świadomość złożoności procesów zachodzących w technice, polegającą na tym, że nasza wiedza jakościowa i ilościowa opiera się na liczbowym przedstawieniu wielkości opisujących nasz świat.	K1E_K03	Obserwacja zachowań.

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

Wykłady:

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
w1	Mierniki analogowe i cyfrowe wielkości elektrycznych – budowa i zasada działania. Pomiary napięcia, prądu, mocy prądu elektrycznego i energii elektrycznej. Pomiary elementów RLC.	2/2

w2	Oscyloskop elektroniczny i jego wykorzystanie do pomiarów. Przetworniki pomiarowe. Klasyfikacja przetworników. Wzmacniacze pomiarowe, tłumiki, filtry, sondy pomiarowe.	2/2
w3	Pomiary częstotliwości i czasu. Generatory wzorcowe.	2/1
w4	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Dyskretyzacja sygnału: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Metody przetwarzania analogowo-cyfrowego.	2/1
w5	Pomiary wielkości nieelektrycznych. Czujniki pomiarowe jako przetworniki energii. Wybrane przykłady i charakterystyki przetwarzania.	2/2
w6	Mikroprocesory w systemach pomiarowych. Automatyzacja pomiarów.	2/1
w7	Systemy pomiarowe. Klasyfikacja systemów pomiarowych. Systemy akwizycji danych. Tory pomiarowe. Sterowniki. Urządzenia wejścia/wyjścia – interfejsy. Oprogramowanie systemów pomiarowych. Narzędzia wirtualne.	2/1
w8	Zaliczenie wykładu	1/1

Ćwiczenia:

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
ćw1	Pomiary napięcia i prądu miernikami analogowymi i cyfrowymi.	2/1
ćw2	Pomiary mocy prądu elektrycznego i ilości energii elektrycznej	2/1
ćw3	Pomiary oscyloskopowe. Pomiary parametrów sygnałów.	2/1
ćw4	Pomiary częstotliwości i czasu.	2/1
ćw5	Pomiary elementów RLC	2/2
ćw6	Pomiary wielkości nieelektrycznych	2/2
ćw7	Wirtualne systemy pomiarowe	2/1
ćw8	Zaliczenie laboratorium	1/1

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- 1. Metody kształcenia:**
Wykład multimedialny.
Ćwiczenia laboratoryjne.
- 2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:**
Tablica multimedialna.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

Forma zaliczenia modułu.

Kolokwium.

Kryteria oceny formującej***:

1. Krótkie zadania domowe.
2. Umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań i problemów.

Kryteria oceny podsumowującej***

1. Egzamin pisemny z wykładu:

50-59% - ocena dostateczna,
60-69% - ocena dostateczna plus,
70-79% - ocena dobra,
80-89% - ocena dobra plus,
powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

2. Kolokwia pisemne

50-59% - ocena dostateczna,
60-69% - ocena dostateczna plus,
70-79% - ocena dobra,
80-89% - ocena dobra plus,
powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Na ocenę 3,0: student zna podstawowe metody i narzędzia, potrafi przy pomocy prowadzącego rozwiązać proste zadania.

Na ocenę 3,5: zna podstawowe metody i narzędzia, potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania.

Na ocenę 4,0: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Z pomocą prowadzącego potrafi rozwiązać zadania typowe.

Na ocenę 4,5: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Samodzielnie potrafi rozwiązać zadania typowe.

Na ocenę 5,0: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Samodzielnie potrafi rozwiązać zadania typowe. Jest aktywny na zajęciach.

Ocena podsumowująca*:**

Ocena z modułu: średnia ocen z poszczególnych form zajęć.

VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)	30/22
Udział w wykładach	15/12
Udział w innych formach zajęć (ćwiczeniach)	15/10
Inne (udział w egzaminie)	-
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	60/68
Przygotowanie do wykładu	25/33
Przygotowanie do innych form zajęć (ćwiczeń)	20/20
Przygotowanie do egzaminu	-
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć (ćwiczeń)	15
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	-
Łączna liczba godzin	90
Punkty ECTS za moduł	3

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. W. Jakubiec, S. Zator, P. Majda „Metrologia”, PWE, 2014
2. M. Cedro, D. Wilczkowski „Pomiary elektryczne i elektroniczne”, WKiŁ 2018
3. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki „Metrologia elektryczna”, WNT 2014

Literatura uzupełniająca:

1. J. Parचाński „Miernictwo Elektryczne i elektroniczne”, WSiP 1999