

## KARTA MODUŁU

### I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

#### COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>ENERGETYKA</b>					
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia					
<b>Profil studiów:</b>	praktyczny					
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne					
<b>Nazwa modułu:</b>	<b>Metrologia i techniki eksperymentu</b>					
<b>Rodzaj modułu:</b>	<b>MODUŁ KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO</b>					
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski					
<b>Rok studiów:</b>	2	<b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b>				
<b>Semestr:</b>	3	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
<b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>	3	15/12	-	15/10	-	-
<b>Forma zaliczenia:</b>	<b>Zaliczenie z oceną</b>					
<b>Wymagania wstępne:</b>	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

Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych
<b>wiedzy:</b>		
W01	Student posiada ugruntowaną wiedzę o metodach i technikach pomiarowych wybranych wielkości fizycznych i ich jednostkach .	K1E_W01
<b>umiejętności:</b>		
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
<b>kompetencji społecznych:</b>		
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

### 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	Przedstawienie treści karty modułu. 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.	2/2
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.	3/2

#### Laboratorium:

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
lab1	Przedstawienie treści karty modułu. Pomiary napięcia i prądu miernikami analogowymi i cyfrowymi.	2/1
lab2	Pomiary mocy prądu elektrycznego i ilości energii elektrycznej	2/1
lab3	Pomiary oscyloskopowe. Pomiary parametrów sygnałów.	3/2
lab4	Pomiary częstotliwości i czasu.	2/1
lab5	Pomiary elementów RLC	2/2
lab6	Pomiary wielkości nieelektrycznych	2/2
lab7	Wirtualne systemy pomiarowe	2/1

#### V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

**1. Formy zaliczenia:** zaliczenie z oceną

**2. Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się:**

- Sprawdzian pisemny. **Kryteria oceny:** 51% - 60% - ocena dostateczna; 61% - 70% - ocena dostateczna plus; 71% - 80% - ocena dobra; 81% - 90% - ocena dobra plus; 91% - 100% - ocena bardzo dobra,
- obserwacja i ocena postaw studenta.
- Wykonanie pomiarów na laboratorium i przygotowanie sprawozdań.

**3. Podstawowe kryteria** oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się

#### VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>	<b>30/22</b>
Udział w wykładach	15/12
Udział w innych formach zajęć (laboratorium)	15/10
<b>Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)</b>	<b>45/53</b>
Przygotowanie do wykładu	15/23
Przygotowanie do innych form zajęć (laboratorium)	15/20
Przygotowanie do egzaminu	-
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć (laboratorium)	15/10
<b>Łączna liczba godzin</b>	<b>75</b>
<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>3</b>

#### VIII. ZALECANA LITERATURA

**Literatura podstawowa:**

1. W. Jakubiec, S. Zator, P. Majda „Metrologia”, PWE, 2014
2. M. Cedro, D. Wilczkowski „Pomiary elektryczne i elektroniczne”, WKiŁ2018
3. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki „Metrologia elektryczna”, WNT 2014

**Literatura uzupełniająca:**

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

Na kierunkach studiów, na których obowiązują standardy kształcenia oraz odrębne przepisy określone przez właściwego ministra, karty modułów powinny także uwzględniać powyższe uregulowania

\*należy odpowiednio wypełnić

\*\* należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)