

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE				
COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA 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:	moduł kształcenia kierunkowego			
Język wykładowy:	język polski			
Rok studiów:	1	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:		
Semestr:	2	Wykład	Laboratorium	Laboratorium
Liczba punktów ECTS ogółem:	2	16/12	16/10	
Forma zaliczenia:	zaliczenie z oceną			
Wymagania wstępne:	-			
II. CELE KSZTAŁCENIA				
Cele kształcenia:				
Cel 1: Zapoznanie studentów z podstawami nauki o pomiarach, metodach i technikach pomiarowych. Cel 2: Analiza błędów i szacowanie niepewności pomiarowych. Cel 3: Podstawowe umiejętności doboru przyrządów pomiarowych.				
III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH				
Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:			Odniesienie do efektów kierunkowych
wiedzy:				
W01	Student posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarowych wybranych wielkości fizycznych i ich jednostkach, potrafi dobrać właściwą do potrzeb metodę pomiaru.			K1ZIP_W05
umiejętności:				
U01	Student ma świadomość złożoności procesów zachodzących w technice, polegającą na tym, że nasza wiedza jakościowa i ilościowa opiera się na liczbowym przedstawieniu wielkości opisujących świat.			K1ZIP_U04
U02	Student potrafi oszacować niepewności wyników uzyskanych pomiarów i opracować wyniki pomiarów stosując odpowiednie metody statystyczne.			K1ZIP_U02
kompetencji społecznych:				
K01	Jest przygotowany do podejmowania inicjatyw sprzyjających efektywnemu rozwiązywaniu zadań inżynierskich.			K1ZIP_K05
IV. TREŚCI PROGRAMOWE				
Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)				
Wykład				
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N		
w1	Pomiar jako źródło informacji. Opis struktury funkcjonalnej i zasady działania przyrządów pomiarowych. Przedstawienie treści karty modułu	2/1		
w2	Podstawowe parametry przyrządów pomiarowych. Błędy pomiarowe - źródła i przyczyny powstawania błędów. Klasyfikacja błędów pomiarowych. Błąd bezwzględny i względny, klasa przyrządu pomiarowego. Błędy systematyczne i przypadkowe, prawo propagacji błędów.	2/2		
w3	Niepewność pomiarowa - sposoby obliczania i oceny. Statystyczna analiza wyników pomiarów. Rodzaje, klasyfikacja i podstawowe parametry sygnałów pomiarowych.	2/1		
w4	Metrologia wielkości geometrycznych.	2/1		
w5	Techniki pomiaru wybranych wielkości cieplnych, świetlnych, chemicznych.	2/2		

w6	Techniki pomiaru: siły i naprężenia, ciśnienia, temperatury, wielkości mechanicznych. Prędkość, droga, przyspieszenie w ruchu liniowym i obrotowym.	2/2
w7	Metrologia wielkości elektrycznych. Przetwarzanie, dyskretyzacja, próbkowanie, kwantowanie, kodowanie.	2/2
w8	Metrologia prawna.	2/1
Laboratorium		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
I1	Pomiary, niepewności pomiarowe przyrządów analogowych.	2/2
I2	Niepewności pomiarów przyrządami cyfrowymi.	4/2
I3	Analiza niepewności w pomiarach wielokrotnych.	2/2
I4	Wyznaczanie niepewności w pomiarach pośrednich.	2/2
I5	Pomiary wymiarów liniowych i kątowych: suwmiarka, mikrometr, czujnik zegarowy.	2/2
V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<p>1. Metody kształcenia: Wykład: konwencjonalny oraz problemowy. Laboratorium: metoda problemowa, studium przypadków, laboratorium aparaturowe.</p> <p>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Prezentacje multimedialne, fotografie, rzutnik multimedialny, eksponaty własne, aparatura.</p>		
VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU		
<p>1. Formy zaliczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykład: zaliczenie z oceną • Laboratorium: zaliczenie z oceną <p>2. Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się:</p> <p>a) Test pisemny z wykładu – 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,</p> <p>b) Projekt - 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.</p> <p>c) Obserwacja i ocena postaw studenta – w efektach uczenia się z kompetencji społecznych.</p> <p>3. Podstawowe kryteria oceny i wymagania określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się.</p>		
VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Kategoria		Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)		32/22
Udział w wykładach		16/12
Udział w innych formach zajęć		16/10
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)		18/28
Przygotowanie do wykładu		2/4
Przygotowanie do innych form zajęć - laboratorium		2/4
Przygotowanie do zaliczenia		7/10
Przygotowanie do zaliczenia laboratorium		7/10
Łączna liczba godzin		50
Punkty ECTS za moduł		2
VIII. ZALECANA LITERATURA		
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa. <i>Współczesna metrologia - wybrane zagadnienia</i>, WNT 2013. 2. Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i>. WNT, Warszawa 2004. 		

Literatura uzupełniająca:

1. Praca zbiorowa: *Poradnik metrologa warsztatowego*. WNT, Warszawa 1973.
2. Beveridge W. I. B.: *Sztuka badań naukowych*. PZWL, Warszawa 1960.

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)