

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: METROLOGIA							Kod przedmiotu: KNT/E-IP/K/20		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: METROLOGY									
Kierunek studiów: Energetyka			Profil: praktyczny				Poziom studiów: I stopień		
Specjalność/specjalizacja: -			Forma zaliczenia przedmiotu: egzamin				Semestr studiów: 3		
Nazwa grupy zajęć: zajęcia kierunkowe			Język w jakim prowadzone są zajęcia: polski						
Tryb studiów	Forma zajęć							Ogólna liczba godzin	Liczba punktów ECTS: 3
	W	Ćw.	Konw.	Lab.	Proj.	Sem.	Zajęcia terenowe		
Tryb stacjonarny	15	-	-	30	-	-	-	45	
Tryb niestacjonarny	15	-	-	15	-	-	-	30	
Jednostka realizująca przedmiot, wydział: Kolegium Nauk Technicznych									
Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail): dr inż. Przemysław Kędzierski (pkedzierski@wszop.edu.pl), mgr inż. Damian Bazydło (dbazydło@wszop.edu.pl)									
CEL PRZEDMIOTU									
C1.	Zakres ustawy o systemie oceny zgodności oraz ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku, obszar regulowany prawnie, akredytacja, Polskie Centrum Akredytacji.								
C2.	Zapoznanie się z zasadami poprawnego wykonywania pomiaru i wykonywania badań. Zapoznanie się z takimi zagadnieniami jak spójność pomiarowa, walidacja, wzorcowanie, kalibracja, adjustacja.								
C3.	Zapoznanie się z poprawnym sposobem przedstawiania danych, opracowanie sprawozdań, przedstawiania wyników wraz z niepewnością.								
WYMAGANIA WSTĘPNE									
1.	Wiedza z zakresu fizyki.								
2.	Wiedza z matematyki, w szczególności statystyka.								
3.	Umiejętność opracowania raportów.								

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	ODNIESIENIE DO:	
			TREŚCI PROGRAMOWYCH	KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
EU1	Student zna zasady przedstawiania wyników z badań – średnia, niepewność. Znajomość zagadnień z zakresu spójności pomiarowej.	test wielokrotnego wyboru (pytania zamknięte)	W1-W5	E KW_09
EU2	Student zna zasady powstawania, analizy i wykorzystania norm do przeprowadzania pomiarów i badań	test wielokrotnego wyboru (pytania zamknięte)	W1-W5	E KW_08
EU3	Student posiada umiejętność przeprowadzenia eksperymentu.	kolokwium całościowe sprawozdania z pracy zespołowej	L1-L5	E KU_05
EU4	Student posiada umiejętność przedstawienia wniosków z przeprowadzonego eksperymentu – sprawozdanie z badań	kolokwium całościowe sprawozdania z pracy zespołowej	L1- L5	E KU_02
EU5	Student umie przeprowadzać proces badawczy i pomiarowy zespołowo.	sprawozdania z pracy zespołowej	L1-L5	E KU_08
TREŚCI PROGRAMOWE				
L.p.	WYKŁAD	Liczba godzin		
		S	N	
W1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres merytoryczny przedmiotu. Rozróżnienie powtarzalności i odtwarzalności. Czym się różni wzorcowanie od kalibracji i adjustacji. Różnica pomiędzy badaniem a pomiarem. Próbkowanie. Poprawne zasady przeprowadzania eksperymentu.	3	3	
W2	Regulacje prawne w zakresie badań i oceny zgodności, obszar regulowany prawnie. Omówienie ustawy o systemie oceny zgodności i ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku. Znakowanie CE i system dyrektyw nowego podejścia. Co to jest akredytacja. Zakres działalności Polskiego Centrum Akredytacji.	3	3	
W3	Przedstawianie wyników, sprawozdania z badań, odtwarzalność, powtarzalność. Elementy sprawozdania, identyfikacja metody badawczej, identyfikacja próbek, analiza wyników, wnioski. Wyposażenie pomiarowe i badawcze, co nim jest, co się wzorcuje.	3	3	
W4	Analiza danych, średnia, niepewność pomiarowa. Spójność pomiarowa, akcesoria pomiarowe. Rodzaje średnich i różnice między nimi. Przedstawianie wykresów na wykresach. Przykłady wyznaczania średnich. Błędy pomiarowe: względny i bezwzględny.	3	3	
W5	Normy, rodzaje, zasady użycia. Organizacje normalizacyjne, po co powstaje norma i kto ją tworzy. Polski Komitet Normalizacyjny, CENELEC, CEN, ISO i IEC.	3	3	
RAZEM		15	15	
FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA WYKŁADU: test wielokrotnego wyboru (pytania zamknięte) - ocena ilościowa				

L.p.	LABORATORIUM	Liczba godzin	
		S	N
L1	Pomiary parametrów obwodów prądu stałego. Pomiary w dziedzinie prądów przemiennych. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa. Pomiary wartości rezystancji, prądu, napięcia i mocy przyrządami analogowymi i cyfrowymi. Wyznaczanie niepewności wyników pomiarów prostych i złożonych oraz interpretacji wyników pomiarów. Pomiary napięć i prądów przemiennych miernikami cyfrowymi i oscyloskopem katodowym/cyfrowym. Pomiary częstotliwości.	6	3
L2	Pomiary wymiarów geometrycznych . Pomiary wielkości mechanicznych. Statystyka błędu pomiarowego, błąd wielkości prostej i złożonej, metoda różniczki zupełnej i pochodnej logarytmicznej.	6	3
L3	Pomiary drgań i wyważanie obiektu wirującego. Pomiary oscyloskopem- poznanie zasad działania. Pomiary przy pomocy czujnika przyspieszenia. Kalibracja akcelerometru względem przyspieszenia ziemskiego.	6	3
L4	Pomiary temperatury. Pomiary ciśnienia, statystyka wielkości pomiarowej. Wykonywanie pomiarów termometrem cieczowym, termometrem oporowym Pt100 i termoparą. Kalibracja termopary w układzie z termoparą odniesienia. Kalibracja membranowego manometru tensometrycznego na prasie olejowej. Porównawcze pomiary małych ciśnień statycznych za pomocą zintegrowanego czujnika ciśnienia i U – rurki.	6	3
L5	Komputerowy system pomiarowy. Rejestracja krzywej nagrzewania podgrzewacza płynu z regulatorem dwustanowym. Określenie czasu ustalenia temperatury. Określenie przedziału wahań temperatury.	6	3
RAZEM		30	15
FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA LABORATORIUM: kolokwium całościowe - ocena ilościowa, sprawozdania z pracy zespołowej - ocena ilościowa			
METODY I FORMY DYDAKTYCZNE			
1.	wykład informacyjny		
2.	ćwiczenia laboratoryjne		
3.	praca zespołowa		
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
1.	Laboratorium: obiekty i przyrządy pomiarowe, instrukcje do poszczególnych ćwiczeń.		
OPROGRAMOWANIE			
1.	MS Excel		
2.	Ms Word		
3.	LabView		
OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ			
Forma aktywności		Liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		tryb stacjonarny	tryb niestacjonarny
1.	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	45	30
2.	samodzielne przygotowanie się do zajęć	10	10
3.	przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	7	22
4.	konsultacje	5	5
5.	zapoznanie się z literaturą	5	5
6.	zaliczenie/egzamin	3	2
SUMA GODZIN		75	75
LICZBA PUNKTÓW ECTS		3	3
LITERATURA PODSTAWOWA			
1.	Sidor T., Nowak P.: <i>Metrologia. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych</i> , WSZOP 2015.		
2.	Sidor T.: <i>Podstawy metrologii. Przegląd metod i przyrządów pomiarowych</i> , WSZOP 2015		
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA I ŹRÓDŁA PRAWA			
1.	Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> , PWN 2018 (IBUK)		
2.	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i> , WNT 2014 (IBUK)		

3.	Jakubiec W. i.in.: <i>Metrologia</i> , Wyd. PWE 2014.
INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE:	
1.	PLATFORMA MOODLE zawiera: ▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu ▪ przedmiotowe efekty uczenia się ▪ zalecaną literaturę ▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu
2.	BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra
3.	ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera: ▪ kierunkowe efekty uczenia się ▪ karty przedmiotów ▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich
4.	WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera: ▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr ▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej ▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego
5.	Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny jakościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: ▪ w pełni – ocena bardzo dobry ▪ z niewielkimi niedociągnięciami – ocena dobry plus ▪ z brakami, które można uzupełnić – ocena dobry ▪ z istotnymi brakami, które można uzupełnić – ocena dostateczny plus ▪ z istotnymi brakami na minimalnym poziomie – ocena dostateczny lub ▪ nie zostały osiągnięte – ocena niedostateczny.
6.	Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny ilościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: ▪ 91-100% sumy – ocena bardzo dobry ▪ 81-90% – ocena dobry plus ▪ 71-80% – ocena dobry ▪ 61-70% – ocena dostateczny plus ▪ 51-60% – ocena dostateczny lub ▪ 50% i mniej – ocena niedostateczny.
7.	Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia
8.	Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2024/25

