

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

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

Kierunek studiów:	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Podstawy metrologii					
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	15/12	-	-	-
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę					
Wymagania wstępne:	wiedza z fizyki i matematyki					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

Cel1: Zapoznanie studentów z podstawami nauki o pomiarach, metodach i technikach pomiarowych.

Cel2: Analiza błędów i szacowanie niepewności pomiarowych.

Cel3: Podstawowe umiejętności doboru przyrządów pomiarowych i tworzenia toru pomiarowego dla wybranych układów technicznych.

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 wiedzę o metodach i technikach pomiarowych wybranych wielkości fizycznych i ich jednostkach, potrafi dobrać właściwą do potrzeb metodę pomiaru.	K1ZIP_W05	Kolokwium z wykładu
umiejętności:			
U01	Student potrafi oszacować niepewności wyników uzyskanych pomiarów i opracować wyniki pomiarów stosując odpowiednie metody statystyczne.	K1ZIP_U02	Kolokwium z ćwiczeń
U02	Student ma świadomość złożoności procesów zachodzących w technice, polegającą na tym, że nasza wiedza jakościowa i ilościowa opiera się na liczbowym przedstawieniu niektórych wielkości opisujących nasz świat.	K1ZIP_U04	Kolokwium z ćwiczeń
kompetencji społecznych:			
-	-	-	-

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	Pomiar jako źródło informacji. Opis struktury funkcjonalnej i zasady działania przyrządów pomiarowych.	2/2

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.	2/2
w4	Przetwarzanie sygnałów A/C - C/A: dyskretyzacja, próbkowanie, kwantowanie, kodowanie.	2/1
w5	Metrologia wielkości geometrycznych.	2/1
w6	Techniki pomiaru: siły i naprężenia, ciśnienia, temperatury, wielkości mechanicznych. Prędkość, droga, przyspieszenie w ruchu liniowym i obrotowym.	2/2
w7	Techniki pomiaru wybranych wielkości cieplnych, świetlnych, elektrycznych, chemicznych.	3/2

Ćwiczenia

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
ćw1	Pomiary, niepewności pomiarowe przyrządów analogowych.	3/2
ćw2	Niepewności pomiarów przyrządami cyfrowymi.	3/2
ćw3	Analiza niepewności w pomiarach wielokrotnych.	3/2
ćw4	Wyznaczanie niepewności w pomiarach pośrednich.	2/2
ćw5	Metrologia prawna, legalizacja, uwierzytelnianie przyrządów.	2/2
ćw6	Kolokwium zaliczeniowe.	2/2

V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Metody kształcenia

Wykład (wybrane z poniższych):

- informacyjny (konwencjonalny);
- problemowy;

Ćwiczenia: metoda problemowa, metoda warsztatu, metoda ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy, metoda projektu.

2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: prezentacje multimedialne, teksty źródłowe, dokumenty, Internet, rzutnik multimedialny, tablica multimedialna

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

Forma zaliczenia:

Zaliczenie na ocenę

Kryteria oceny formującej***:

1. Krótkie zadania domowe
2. Umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań przy tablicy

Kryteria oceny podsumowującej***:

Aktywność na zajęciach oraz 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: 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)	30/24
Udział w wykładach	15/12
Udział w innych formach zajęć (ćwiczenia**)	15/12
Inne (jakie?)	-
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	45/51
Przygotowanie do wykładu	20/25
Przygotowanie do innych form zajęć (ćwiczenia**)	10/10
Przygotowanie do egzaminu	-
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć (ćwiczenia**)	12/13
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	3
Łączna liczba godzin	75
Punkty ECTS za moduł	3

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa. *Współczesna metrologia - wybrane zagadnienia*, WNT 2013.
2. Jakubiec W., Malinowski J.: *Metrologia wielkości geometrycznych*. WNT, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca:

1. Nowicki B., *Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni*. WNT, Warszawa 1991.
2. Praca zbiorowa: *Poradnik metrologa warsztatowego*. WNT, Warszawa 1973.
3. Beveridge W.J.B., *Sztuka badań naukowych*. PZWL, Warszawa 1960.

*należy odpowiednio wypełnić

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

*** proszę wpisać odpowiednie kryteria oceny formującej i podsumowującej