

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych						
Kierunek studiów:			Zarządzanie i Inżynieria Produkcji			
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia:			Praktyczny			
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne			
Nazwa modułu kształcenia:			Podstawy metrologii			
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy			
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe			
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne	
2	3	3	wykład	15	12	
			ćwiczenia	15	12	

Cele kształcenia:

- Cell: 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;

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kurs ogólny fizyki i matematyki.

Efekty uczenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kod efektu	Zakres efektu	Opis efektu
EK1	Wiedza	Posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarowych wybranych wielkości fizycznych i ich jednostkach, potrafi dobrać właściwą do potrzeb metodę pomiaru.
EK2	Umiejętności	Potrafi oszacować niepewności wyników uzyskanych pomiarów i opracować wyniki pomiarów stosując odpowiednie metody statystyczne.
EK3	Kompetencje	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.

Treści programowe:

Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin	
		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
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

Forma zajęć: ćwiczenia		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
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

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

- MK1: Wykład multimedialny;
 MK2: Wykład z dyskusją;
 MK3: Ćwiczenia problemowe z obliczeniami;
 MK4: Praca z pomocami dydaktycznymi, eksponatami, modelami fizycznymi.

Zasady oceniania zajęć:

Ogólne zasady zaliczania zajęć

Zaliczenie zajęć może odbywać się zarówno w formie pisemnej jak i ustnej. Praca pisemna powinna być udostępniona studentowi na jego życzenie, a prowadzący musi ją przechowywać przez okres jednego roku lub do zaliczenia kierunkowego efektu kształcenia.

Warunki otrzymania oceny pozytywnej:

Student powinien

- przynajmniej dostatecznie poznać i zrozumieć podstawową wiedzę zawartą w literaturze podstawowej lub innej formie dostępnej w wyniku aktywnych form zajęć,
- przynajmniej dostatecznie opanować wszelkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu,
- wykazać przynajmniej dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, zwłaszcza tych, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności,
- sprostać wymaganiom przewidzianym dla uzyskania zaliczenia z form towarzyszących przed zaliczeniem formy wiodącej oraz modułu.

Kryteria oceniania:

Prowadzący ustala kryteria oceniania i przedstawia studentom na pierwszych zajęciach. Zasady zaliczenia są zgodne z Regulaminem Studiów; w szczególności musi być spełniony wymóg dotyczący stopnia opanowania programu: 50-59% - ocena dostateczna, 60-69% - ocena dostateczna plus, 70-79% - ocena dobra, 80-89% - ocena dobra plus, powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Sposób weryfikacji efektów uczenia:

Ocena podsumowująca:

Wykład:

OP1: test pisemny.

Ćwiczenia:

OP2: 2 testy pisemne;

OP3: ocena z pracy i aktywności w laboratorium.

Całkowity nakład pracy studenta:

Nakład pracy studenta	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin pracy studenta:	75	
Liczba godzin kontaktowych (realizowana podczas zajęć):	30	24
Liczba godzin poświęconych na samokształcenie oraz przygotowanie do zajęć:	30	36
Liczba godzin poświęconych na przygotowanie do zaliczenia modułu:	15	15
Łączna liczba punktów ECTS:	3	
Liczba punktów ECTS przypadająca na zajęcia kontaktowe (1):	2	1
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem (2):	40%	nie dotyczy

(1) Należy podać całkowitą liczbę punktów ECTS.

(2) Dotyczy tylko studiów stacjonarnych; minimalna wartość jest równa udziałowi liczby godzin kontaktowych w

łącznej liczbie godzin pracy studenta.

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt uczenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Sposób weryfikacji efektów uczenia
EK1	K1LT_U19	C1, C3	w1-w3	mk1-mk4	op1-op3
EK2	K1LT_U08	C1, C2	w4-w5	mk1-mk4	op1-op3
EK3	K1LT_W06	C3	w6-w7	mk1-mk4	op1-op3

Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego. WNT, Warszawa 1973.
2. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 2004.
3. Beveridge W.J.B., Sztuka badań naukowych. PZWL, Warszawa 1960.

Literatura uzupełniająca:

1. Nowicki B., Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni. WNT, Warszawa 1991.

Nazwiska osób prowadzących modul: dr inż. Tomasz Stechnij

Autor programu: dr inż. Tomasz Stechnij