



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-IB-303a
Nazwa przedmiotu	Metrologia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Stępień, prof. PŚk
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 3
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15	15	15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii obejmującą jednostki miar, zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii prawdopodobieństwa i statystyki mające zastosowanie w rachunku błędów, zna metody matematyczne służące do obliczania błędów w pomiarach bezpośrednich i pośrednich.	IB1_W01
	W02	Ma elementarną wiedzę na temat błędów pomiarów, zna typy błędów oraz sposoby ich eliminacji z wyników pomiarów. Zna podstawowe pojęcia odnoszące się do pomiarów wielkości fizycznych ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów wielkości geometrycznych.	IB1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzać pomiary wielkości geometrycznych za pomocą przyrządów warsztatowych. Potrafi oszacować niepewność pomiaru, odpowiednio zinterpretować wyniki eksperymentu.	IB1_U10
	U02	Potrafi wykorzystać znajomość podstawowych pojęć z zakresu analizy matematycznej i statystyki do obliczania niepewności pomiarów. Potrafi rozpoznać typy błędów pomiarów i zaproponować metody ich kompensacji. Potrafi przeprowadzić analizę danych pomiarowych dla różnych rozkładów zmiennej losowej.	IB1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wagi obiektywnej analizy danych pomiarowych.	IB1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Historia metrologii. Klasyfikacja metrologii. Zagadnienia prawne związane z metrologią. Tolerancje i pasowania. Elementy rachunku prawdopodobieństwa w metrologii. Elementy statystyki w metrologii. Pojęcie wielkości, wartości wielkości. Jednostki miar. Układ jednostek SI. Klasyfikacja błędów pomiarowych. Pojęcie niepewności pomiaru. Metody obliczania niepewności pomiaru.. Budowa i części składowe narzędzi pomiarowych. Warsztatowe przyrządy do pomiaru długości i kąta. Optyczne przyrządy do pomiaru długości i kąta. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe.
ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań z zakresu tolerancji i pasowań, obliczania parametrów rozkładu zmiennej losowej, obliczania niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich.
laboratorium	Nauka zasad przeprowadzania pomiarów i doboru odpowiednich parametrów. Pomiary wielkości geometrycznych za pomocą przyrządów warsztatowych.2. Pomiary wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych, Pomiary sprawdzianów do wałków i otworów. Pomiary kół zębatych. Pomiary gwintów.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			

W02			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 100 pkt z 2 kolokwii.
laboratorium	Zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50 % z kolokwii przeprowadzanych podczas zajęć.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15	15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. J. Barzykowski, A. Domańska, M. Kujawińska, Współczesna metrologia – wybrane zagadnienia, WNT, Warszawa, 2016
2. J. Arendarski, Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013.
3. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia Wielkości Geometrycznych, WNT, Warszawa, 2007.
4. S. Adamczak, W. Makiela, Metrologia w budowie maszyn – zadania z rozwiązaniami, PWN, 2018, Warszawa,
5. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Humiennego „Geometrical Product Specifications - Course for Technical Universities” – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
6. S. Adamczak, „Pomiary geometryczne powierzchni”, WNT, 2009.

7. S. Adamczak, W. Makiela, Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników – ćwiczenia praktyczne, PWN, Warszawa, 2010.
8. Connie L. Dotson, Fundamentals of dimensional metrology, Cengage Learning, 2016.