



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-ZIP1-U-405
	studia niestacjonarne:	Z-ZIPN1-U-405
Nazwa przedmiotu	Metrologia	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology	
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Stępień, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	20	10	15		
	studia niestacjonarne:	12	6	9		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie metod matematycznych użytecznych przy analizie danych pomiarowych, obliczaniu błędów i niepewności pomiarów.	ZIP1_W01
	W02	Student zna podstawy zjawisk fizycznych, na których opiera się działanie współczesnych systemów pomiarowych	ZIP1_W02
	W03	Student ma wiedzę w zakresie przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiaru wielkości geometrycznych i ich zastosowania w nowoczesnych systemach produkcyjnych.	ZIP1_W08
Umiejętności	U01	Student potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z literatury naukowej dotyczącej pomiarów wielkości geometrycznych. Potrafi posługiwać się normami w celu ustalenia odpowiednich parametrów pomiaru	ZIP1_U01 ZIP1_U09
	U02	Student potrafi zaplanować swoją pracę, zarówno przy wykonywaniu zadań indywidualnych, jak i wymagających pracy w zespole.	ZIP1_U02
	U03	Student rozumie dokumentację pomiarową, potrafi interpretować informacje znajdujące się w protokołach pomiarowych i oceniać zgodność lub niezgodność ze specyfikacją	ZIP1_U08 ZIP1_U09
	U04	Student stosuje zasady i przepisy BHP	ZIP1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie znaczenie obiektywnego przeprowadzania pomiarów oraz znaczenie właściwego przeprowadzania pomiarów w odniesieniu do prawidłowego przebiegu procesów produkcyjnych.	ZIP1_K02
	K02	Student ma świadomość znaczenia pracy zespołowej przy rozwiązywaniu różnego rodzaju zadań inżynierskich związanych z przeprowadzaniem i analizą pomiarów.	ZIP1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia metrologii. Klasyfikacja metrologii. Tolerancje i pasowania. Elementy rachunku prawdopodobieństwa w metrologii. Elementy statystyki w metrologii. 2. Pojęcie wielkości, wartości wielkości. Jednostki miar. Układ jednostek SI. Klasyfikacja błędów pomiarowych. Pojęcie niepewności pomiaru. Metody obliczania niepewności pomiaru. 3. Budowa i części składowe narzędzi pomiarowych. Warsztatowe przyrządy do pomiaru długości i kąta. Optyczne przyrządy do pomiaru długości i kąta. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie tolerancji i dobór pasowań. 2. Obliczanie parametrów rozkładu zmiennej losowej 3. Obliczanie błędów i niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 3. Pomiary chropowatości powierzchni. Pomiary pneumatyczne. Pomiary zarysów okrągłości. Pomiary optyczne.

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			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04						X
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego pisanego na koniec semestru.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Oddanie kompletu poprawnie wykonanych sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	20	10	15			12	6	9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2			2	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	42					42					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,7					1,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Barzykowski J., Domańska A., Kujawińska M. (2016), *Współczesna metrologia – wybrane zagadnienia*, WNT, Warszawa.
2. Arendarski J. (2013), *Niepewność pomiarów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Jakubiec W., Malinowski J. (2007), *Metrologia Wielkości Geometrycznych*, WNT, Warszawa.
4. Adamczak S., Makiela W. (2018), *Metrologia w budowie maszyn – zadania z rozwiązaniami*, PWN, Warszawa.
5. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Humiennego (2001), *Geometrical Product Specifications - Course for Technical Universities*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
6. Adamczak S. (2009), *Pomiary geometryczne powierzchni*, WNT, Warszawa.
7. Adamczak S., Makiela W. (2010), *Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników – ćwiczenia praktyczne*, PWN, Warszawa.