



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-AiR-KSSiP-708
Nazwa przedmiotu	Pomiary wielkości geometrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Measurements of geometrical quantities
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA i ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	komputerowe systemy sterowania i pomiarów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Stępień, prof. PŚk
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 7
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat podstaw fizycznych zjawisk wykorzystywanych w pomiarach wielkości geometrycznych.	AiR1_W02 AiR1_W10
	W02	Zna metody pomiaru wielkości geometrycznych za pomocą analogowych oraz skomputeryzowanych przyrządów pomiarowych, ma wiedzę na temat doboru parametrów pomiaru oraz prawidłowej interpretacji wyników pomiarów, posiada wiedzę na temat tolerancji geometrycznych.	AiR1_W02 AiR1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi posługiwać się różnego rodzaju przyrządami do pomiaru wielkości geometrycznych. Potrafi dobrać przyrząd do określonego zadania pomiarowego, dobrać parametry pomiaru, posługując się przy tym literaturą naukową i normami.	AiR1_U08 AiR1_U15
	U02	Potrafi dokonać analizy danych pomiarowych za pomocą odpowiednich parametrów statystycznych. Potrafi dokonać interpretacji wyników i ocenić ich zgodność z założonym rozkładem zmiennej losowej.	AiR1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować z zespołem.	AiR1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Warsztatowe przyrządu do pomiarów wielkości geometrycznych. Długościomierze. Interferometry laserowe. Ocena nierówności powierzchni przy zastosowaniu Specyfikacji Geometrii Wyrobów. Klasyfikacja składowych struktury geometrycznej powierzchni. Metody pomiaru okrągłości, walcowości, prostoliniowości i płaskości. Definicja chropowatości powierzchni. Metody pomiaru chropowatości. Parametry chropowatości 2D i 3D. Parametry chropowatości powierzchni 3D. Krzywa nośności. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe. Zasada działania i zastosowanie. Typy maszyn stacjonarnych. Współrzędnościowe ramiona pomiarowe. WieloczuJNIKowe współrzędnościowe maszyny pomiarowe.
Laboratorium	Wprowadzenie. Zasady użytkowania i konserwacji przyrządów i narzędzi pomiarowych. Pomiar długości i kąta za pomocą przyrządów warsztatowych. Pomiar wielkości geometrycznych za pomocą długościomierza poziomego. Pomiar optyczny chropowatości. Pomiar stykowy chropowatości za pomocą przyrządów stacjonarnych. Pomiar odchyłek okrągłości. Pomiar odchyłek walcowości. Pomiar odchyłek prostoliniowości. Pomiar odchyłek płaskości. Wpływ elementów odniesienia na wynik pomiaru odchyłek kształtu. Pomiar wielkości geometrycznych za pomocą współrzędnościowego ramienia pomiarowego. Pomiar wielkości geometrycznych za pomocą skanera 3D. Pomiar wielkości geometrycznych za pomocą wieloczuJNIKowej maszyny pomiarowej. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

*) 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 z kolokwium końcowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Oddanie sprawozdań z realizowanych ćwiczeń. Uzyskanie co najmniej 50 % z każdego z kolokwiów (trzy kolokwia na semestr). Uzyskanie co najmniej 50 % punktów z każdego sprawozdania z realizowanych ćwiczeń.

*) 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	30		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					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. E. Ratajczyk, A. Woźniak, Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.
3. J. Arendarski, Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013.
4. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia Wielkości Geometrycznych, WNT, Warszawa, 2007.

5. S. Adamczak, W. Makiela, Metrologia w budowie maszyn – zadania z rozwiązaniami, PWN, 2018, Warszawa,
6. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Humiennego „Geometrical Product Specifications - Course for Technical Universities” – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
7. S. Adamczak, „Pomiary geometryczne powierzchni”, WNT, 2009.
8. S. Adamczak, W. Makiela, Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników – ćwiczenia praktyczne, PWN, Warszawa, 2010.
9. Connie L. Dotson, Fundamentals of dimensional metrology, Cengage Learning, 2016.