



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-MiBM-KWW-210
Nazwa przedmiotu	Komputerowe Pomiary Wielkości Geometrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer-Aided Measurements of Geometrical Quantities
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	komputerowe wspomaganie wytwarzania
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	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Wymagania wstępne	Metrologia I, Metrologia II
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	25		30		

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.	MiBM2_W02 MiBM2_W12
	W02	Zna metody pomiaru wielkości geometrycznych za pomocą skomputeryzowanych przyrządów pomiarowych, ma wiedzę na temat doboru parametrów pomiaru oraz prawidłowej interpretacji wyników pomiarów, posiada wiedzę na temat tolerancji geometrycznych.	MiBM2_W12
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.	MiBM2_U11
	U02	Potrafi dokonać analizy danych pomiarowych za pomocą odpowiednich parametrów statystycznych. Potrafi dokonać interpretacji wyników i ocenić ich zgodność z założonym rozkładem zmiennej losowej.	MiBM2_U01
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi pracować w zespole, planować rozkład obowiązków i koordynować pracę członków zespołu.	MiBM2_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Ocena nierówności powierzchni przy zastosowaniu Specyfikacji Geometrii Wyrobów. Warsztatowe przyrządu do pomiarów wielkości geometrycznych. Długościomierze. Interferometry laserowe. 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. Skanery 3D. Laserowe systemy śledzące. Tomografy pomiarowe.
laboratorium	Wprowadzenie. Zasady użytkowania i konserwacji przyrządów i narzędzi pomiarowych. Pomiary długości i kąta za pomocą przyrządów warsztatowych. Pomiary wielkości geometrycznych za pomocą długościomierza poziomego. Pomiary optyczne chropowatości. Pomiary stykowe chropowatości za pomocą przyrządów stacjonarnych i przenośnych. Pomiary odchyłek okrągłości. Pomiary odchyłek walcowości. Pomiary odchyłek prostoliniowości. Pomiary odchyłek płaskości. Wpływ elementów odniesienia na wynik pomiaru odchyłek kształtu. Pomiary wielkości geometrycznych za pomocą współrzędnościowego ramienia pomiarowego. Pomiary wielkości geometrycznych za pomocą skanera 3D. Pomiary 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.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów z kolokwium przeprowadzanych w trakcie semestru.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jedno stka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	25		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	59					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

LITERATURA

1. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Humiennego „Geometrical Product Specifications - Course for Technical Universities” – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
2. J. Barzykowski, A. Domańska, M. Kujawińska, Współczesna metrologia – wybrane zagadnienia, WNT, Warszawa, 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. 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.