



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-IP-403
Nazwa przedmiotu	Komputerowe pomiary wielkości geometrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer-aided measurements of geometrical quantities
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INFORMATYKA PRZEMYSŁOWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
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 kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 4
Wymagania wstępne	brak
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

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 na temat podstaw fizycznych zjawisk wykorzystywanych w pomiarach wielkości geometrycznych.	IP1_W02
	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.	IP1_W09
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.	P1_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.	IP1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi pracować w zespole, planować rozkład obowiązków i koordynować pracę członków zespołu.	IP1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Warsztatowe przyrządu do pomiarów wielkości geometrycznych. Długościomierze. Interferometry laserowe. Pomiary okrągłości, walcowości, prostoliniowości i płaskości. Definicja chropowatości powierzchni. Metody pomiaru chropowatości. Parametry chropowatości 2D i 3D. Mikroskopy sił atomowych. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe. Skanery 3D. Laserowe systemy śledzące. Tomografy pomiarowe.
ćwiczenia	Tolerancje i pasowania. Rozkład zmiennej losowej: parametry i zastosowanie w metrologii. Obliczanie niepewności pomiarów w pomiarach bezpośrednich. Obliczanie niepewności pomiarów w pomiarach pośrednich.
laboratorium	Pomiary wielkości geometrycznych za pomocą przyrządów warsztatowych. Pomiary długości i kąta za pomocą mikroskopów pomiarowych. Pomiary chropowatości powierzchni. Pomiary odchyłek okrągłości i walcowości. Pomiary z wykorzystaniem maszyn współrzędnościowych z głowicą stykową. Pomiary za pomocą wieloczułnikowej współrzędnościowej maszyny pomiarowej. Pomiary za pomocą ramienia pomiarowego.

*) 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		x	
K01					x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć. Oddanie wszystkich poprawnie wykonanych sprawozdań 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	15	15	15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,1					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	47					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,9					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

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.