



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-MiBM-IWP-613
Nazwa przedmiotu	Współrzędnościowa Technika Pomiarowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Coordinate Metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	inżynieria wzornictwa przemysłowego
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Krzysztof Stępień
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 6
Wymagania wstępne	Brak wymagań
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	1

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma rozbudowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych systemów pomiarowych i kontroli jakości w procesach produkcyjnych.	MiBM1_W16
Umiejętności	U01	Sprawnie planuje i przeprowadza eksperymenty umie interpretować wyniki pomiarów, wyznaczać niepewność pomiarową i wyciągać prawidłowe wnioski.	MiBM1_U11
	U02	Sprawnie obsługuje aparaturę pomiarową, potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie obejmujące pomiary i symulacje komputerowe.	MiBM1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia się.	MiBM1_K01
	K02	Rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki tych działań.	MiBM1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
laboratorium	1. Historia i rozwój współrzędnościowej techniki pomiarowej, jej istota i obszary zastosowań. Omówienie programu zajęć laboratoryjnych, szkolenie BHP, ustalanie zasad zaliczenia zajęć.
	2. Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych i ich parametry. Głowice pomiarowe. Oprogramowanie pomiarowe. Przygotowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej z centralną głowicą mierzącą do pomiarów: procedura uruchamiania WMP, zasady obsługi pulpitu sterującego, charakterystyka oprogramowania Calypso, systemy mocowań mierzonego elementu na stole pomiarowym, zasady budowy układów trzpieni pomiarowych, wymiana trzpieni pomiarowych w magazynie trzpieni, przeprowadzenie kwalifikacji trzpieni pomiarowych na kuli wzorcowej
	3. Przygotowanie planu pomiarowego w trybie uczenia z wykorzystaniem pulpitu sterującego: analiza rysunku konstrukcyjnego części, zamocowanie mierzonej części na WMP, ustalenie układu bazowego części, wyznaczanie kostki bezpieczeństwa, zastosowanie kompensacji temperaturowej, wyznaczanie niezbędnych elementów geometrycznych mierzonej części
	4. Edycja strategii pomiarowej elementów geometrycznych mierzonej części, wybór cech niezbędnych do weryfikacji specyfikacji rysunkowej części, uruchomienie planu pomiarowego w trybie CNC, wizualizacja wyników pomiarów
	5. Przygotowanie planu pomiarowego na WPM z centralną głowicą pomiarową w trybie „offline” na modelu CAD mierzonej części, uruchomienie planu pomiarowego w trybie CNC, wizualizacja wyników pomiarów
	6. Budowa, parametry techniczne i obszary zastosowań wielosensorowej współrzędnościowej maszyny pomiarowej. Przygotowanie planu pomiarowego z wykorzystaniem głowicy stykowej, optycznej i konfokalnej
	7. Współrzędnościowe ramiona pomiarowe jako mobilna wersja współrzędnościowej techniki pomiarowej - budowa, parametry techniczne, zastosowanie. Przeprowadzenie pomiarów za pomocą ramienia pomiarowego z wykorzystaniem głowicy stykowej oraz głowicy laserowej pracującej na zasadzie triangulacji. Przygotowanie raportu z pomiarów. Zaliczenie przedmiotu

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
U01					X	
U02					x	
K01						X
K02						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie i przyjęcie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych raz pozytywne zaliczenie kolokwium końcowego

*) 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			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,3					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	25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1					ECTS

LITERATURA

1. Ratajczyk E., Woźniak A. Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016, Wydanie II
2. Sładek J. Dokładność pomiarów współrzędnościowych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011
3. Poniatowska M., pomiary współrzędnościowe i analiza odchyłek geometrycznych powierzchni swobodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2012
4. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2007, wydanie V
5. Adamczak S. Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008
6. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) WNT, Warszawa 2004