

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn		Specjalność: Systemy pomiarowe i zarządzanie jakością		
Nazwa przedmiotu: Programowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej		Kod przedmiotu: 2010-MBM-2S-1S-PWMP		
Rodzaj przedmiotu: specjalistyczny		Poziom studiów: II Stopień	Rok studiów: 1	Semestr: I Tryb: Stacjonarne
Liczba godzin: 45 w tym: Wykład: 15 h Laboratorium: 30 h		Liczba punktów ECTS: 5		
Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Ireneusz Jan Zachwiej Laboratorium: mgr inż. Ireneusz Jan Zachwiej adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: iz@ita-polska.com.pl				
Informacje szczegółowe				
Cele przedmiotu				
C1 Nabywanie wiedzy o technice pomiarów współrzędnościowych				
C2 Zapoznanie się z typami oraz budową współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Zasady wyznaczania dokładności maszyny zgodnie z normami. Zapoznanie się z budową głowic pomiarowych oraz zastosowanie końcówek pomiarowych do aplikacji oraz zadania pomiarowego.				
C3 Opanować umiejętności związane z obsługą maszyny: <ul style="list-style-type: none"> • uruchomienie, • kalibracja głowicy maszyny w odniesieniu do kuli wzorcowej, • budowa strategii pomiarowej w odniesieniu do rysunku konstrukcyjnego oraz badanego obiektu, • wyznaczenie układu odniesienia badanego elementu w układzie współrzędnych maszyny, • pomiar wyznaczonych cech w odniesieniu do dokumentacji konstrukcyjnej, • wyznaczenie zmierzonych cech w raporcie pomiarowym. 				
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych		1. Znajomość budowy maszyny. 2. Znajomość specyfikacji geometrii wyrobów oraz metrologii długości i kąta.		
Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych				
Efekty uczenia się	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu	
EU1	Potrafi przeprowadzić uruchomienie maszyny oraz przygotowanie jej do pracy – pomiarów. Zna istotę pomiarów współrzędnościowych.	C1	K_W01, K_W08, K_W09, K_W12	
EU2	Przeprowadza pomiary cech długości i kąta w odniesieniu do dokumentacji konstrukcyjnej oraz interpretację wyników pomiarów z wykorzystaniem techniki współrzędnościowej.	C1 C2	K_W01, K_W12 K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23	
EU3	Potrafi przeprowadzać kalibrację głowicy pomiarowej oraz dobierać odpowiednią końcówkę pomiarową w zależności od aplikacji pomiarowej	C1 C2 C3	K_W01, K_W12 K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23	
EU4	Potrafi przygotować strategię pomiaru ze względu na: <ul style="list-style-type: none"> • charakterystykę badanego obiektu, • zdefiniować końcówki pomiarowe dla realizacji pomiaru badanego obiektu, • zdefiniować raport pomiarowy • interpretować wyniki badań. 	C1 C2 C3	K_W01, K_W12 K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23	
Treści programowe				
Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się	
	Wykłady	15		
TP1	Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej	2	EU1	
TP2	Geometryczne elementy bazowe i ich relacje	2	EU1 EU2	
TP3	Układ współrzędnościowy maszyny i przedmiotu	2	EU1 EU2 EU3	
TP4	Minimalna liczba punktów dla elementów geometrycznych (matematyczna, metrologiczna – powody różnic) i kalibracja maszyny i głowicy pomiarowej	2	EU1 EU2	

TP5	Ogólna budowa maszyny, rodzaje maszyn, tryby pracy maszyny współrzędnościowej oraz układy pomiarowe (inkrementalne, kodowe i interferencyjne)	2	EU1 EU2
TP6	Głowice pomiarowe: stykowe i bezstykowe. Konfiguracja głowic. Głowice przełączające, mierzące, skanujące. Głowice laserowe. Atestacje głowic pomiarowych	2	EU1 EU2 EU3
TP7	Źródła błędów maszyn współrzędnościowych. Przykłady zapisów błędów	1	EU1 EU2 EU3 EU4
TP8	Analityczne metody atestacji (wg VDI/VDE i CMMA) oraz kompleksowe metody atestacji. Wzorce jedno- i wielowymiarowe. Wzorce kulowe	1	EU1 EU2 EU3
TP9	Typowe pakiety oprogramowań współrzędnościowych maszyn pomiarowych	1	EU1 EU2 EU3
Laboratorium		30	
TP1	Uzbrojenie maszyny w głowicę pomiarową	5	EU1 EU2
TP2	Kalibracja głowic pomiarowych	7	EU1 EU2
TP3	Budowa strategii pomiarowej w oprogramowaniu maszyny pomiarowej	6	EU1 EU2 EU3 EU4
TP4	Pomiary wielkości geometrycznych wybranych części maszyn	8	EU1 EU2 EU3 EU4
TP5	Wyznaczenie zmierzonych cech w raporcie pomiarowym oraz ich interpretacja	4	EU1 EU2 EU3 EU4

Narzędzia dydaktyczne:

1. Wykład z elementami prezentacji multimedialnych.
2. Pogadanka.
3. Dyskusja.
4. Praca w grupach.
5. Ćwiczenia praktyczne.

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X	X	X	X
EU2	X	X	X	X
EU3	X	X	X	X
EU4	X	X	X	X

Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się

F – formujące

- F1. Analizy konkretnych zagadnień.
F2. Dyskusja podczas wykładów i laboratoriów.
F3. Sprawdzanie umiejętności praktycznych podczas laboratoriów.
F4. Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.

P – podsumowujące

- P1. Test
P2. Egzamin pisemny.
P3. Kolokwium

Skala ocen

Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne

4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
Forma zakończenia	Egzamin. Na ocenę z laboratorium składają się oceny z przygotowania do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (25%), umiejętność ich wykonania (25%) oraz oceny, które student uzyskuje po złożeniu sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (50%). Zaliczenie laboratorium jest warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu.
Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 45h 2. Przygotowanie się do zajęć: 45h SUMA: 90h	
Literatura	
Podstawowa: 1. Ratajczyk E., Współrzędnościowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.	
Uzupełniająca: 1. Humienny Z.(red.), Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), WNT, Warszawa 2004.	
Inne przydatne informacje o przedmiocie:	
Współrzędnościowa technika pomiarowa pozwala na wyznaczanie wartości wymiarów złożonych i przestrzennie ukształtowanych części np.: maszyn, samolotów, karoserii samochodowych itp. Dzięki komputeryzacji procesów pomiarowych możliwe jest wyznaczenie wymiarów w rytmie dostosowanym do rytmu produkcji, co umożliwia bezpośrednio korygować przebieg jakości procesu produkcyjnego.	