

## KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn		Specjalność: Systemy pomiarowe i zarządzanie jakością			
Nazwa przedmiotu: Specjalistyczne pomiary współrzędnościowe		Kod przedmiotu: 2010-MBM-2N-2S-SPW			
Rodzaj przedmiotu: specjalistyczny	Poziom studiów: II Stopień	Rok studiów: 1	Semestr: II	Tryb: Niestacjonarne	
Liczba godzin: 27 w tym: Wykład: 9 h Laboratorium: 18 h		Liczba punktów ECTS: 5			
Tytuł, imię i nazwisko: Wykład: mgr inż. Ireneusz Jan Zachwiej Ćwiczenia: mgr inż. Ireneusz Jan Zachwiej adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców: iz@ita-polska.com.pl					
Informacje szczegółowe					
Cele przedmiotu					
C1 Nabywanie wiedzy o możliwościach wykorzystania techniki współrzędnościowej do pomiarów cech geometrycznych elementów o skomplikowanych kształtach oraz określenie parametrów opisujących stan geometryczny warstwy wierzchniej.					
C2 Wykorzystane zostaną do realizacji przedmioty zarówno maszyny współrzędnościowe klasyczne z zaawansowanym i specjalizowanym oprogramowaniem pomiarowym, maszyny specjalizowane do pomiarów kół zębatych oraz przyrządy do pomiarów odchyłek kształtu, położenia i chropowatości oraz topografii warstwy wierzchniej.					
C3 Opanować umiejętności związane z obsługą maszyn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• uruchomienie poszczególnych maszyn,</li> <li>• kalibracja głowic maszyn do dedykowanych wzorców,</li> <li>• budowa strategii pomiarowej w odniesieniu do rysunku konstrukcyjnego oraz badanego obiektu,</li> <li>• wyznaczenie układu odniesienia badanego elementu w układzie współrzędnych maszyny,</li> <li>• pomiar wyznaczonych cech w odniesieniu do dokumentacji konstrukcyjnej,</li> <li>• wyznaczenie zmierzonych cech w raporcie pomiarowym.</li> </ul>					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość budowy maszyny.</li> <li>2. Znajomość specyfikacji geometrii wyrobów oraz metrologii długości i kąta.</li> <li>3. Znajomość podstawowych zagadnień związanych z oceną odchyłek kształtu,</li> <li>4. Znajomość podstawowych zagadnień związanych z oceną nierówności powierzchni</li> </ol>			
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	Przeprowadza uruchomienie maszyny oraz przygotowanie jej do pracy - pomiarów	C1	K_W01, K_W08, K_W09, K_W12		
EU2	Przeprowadza pomiary cech odchyłek kształtu i położenia 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	Przeprowadza pomiary cech odchyłek kształtu i położenia w odniesieniu do dokumentacji konstrukcyjnej oraz interpretację wyników pomiarów z wykorzystaniem specjalistycznych maszyn pomiarowych.	C1 C2 C3	K_W01, K_W12 K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23		
EU4	Interpretacja wyników w odniesieniu do: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyników badań,</li> <li>• dokumentacji konstrukcyjnej</li> </ul> Raportowanie wyników 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		
	<b>Wykłady</b>	<b>9</b>			
TP1	Współrzędnościowe pomiary odchyłek kształtu (prostoliniowość, płaskość, okrągłość, walcowość)	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3		
TP2	Współrzędnościowe pomiary odchyłek położenia (prostopadłość, równoległość, współosiowość, współśrodkowość)	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3		
TP3	Współrzędnościowe pomiary geometrycznych cech charakteryzujących stan warstwy wierzchniej	<b>1</b>	EU1 EU2		

	(falistość, chropowatość, topografia)		EU3 EU4
<b>TP4</b>	Współrzędnościowe pomiary cech geometrycznych warstwy wierzchniej topografia elementów osiowo symetrycznych – zjawisko Twist	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP5</b>	Optyczne współrzędnościowe maszyny pomiarowe do pomiaru elementów osiowo symetrycznych	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP6</b>	Hybrydowe maszyny pomiarowe ( optyczno- stykowe) do wyznaczania cech geometrycznych oraz odchyłek kształtu i położenia	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP7</b>	Specjalistyczne maszyny do oceny odchyłek dynamicznych kół zębatych	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP8</b>	Zapoznanie z technikami oceny wad materiałowych – tomografia komputerowa.	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>Ćwiczenia</b>		<b>18</b>	
<b>TP1</b>	Współrzędnościowe pomiary odchyłek płaskości i prostoliniowości na specjalizowanej maszynie współrzędnościowej, analiza wyników pomiarów, wykorzystywanie filtracji, generowanie raportów pomiarowych, analiza wpływu liczby punktów pomiarowych na dokładność wyznaczenia poszczególnych odchyłek kształtu	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP2</b>	Współrzędnościowe pomiary odchyłek okrągłości i walcowości na specjalizowanej maszynie współrzędnościowej, wykorzystywanie filtracji wyników pomiarów surowych, generowanie raportów pomiarowych, analiza wpływu liczby punktów pomiarowych na dokładność wyznaczenia poszczególnych odchyłek kształtu	<b>4</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP3</b>	Pomiary współrzędnościowe cech geometrycznych opisujących geometryczny stan warstwy wierzchniej (chropowatość i topografia powierzchni) elementów o skomplikowanych kształtach	<b>4</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP4</b>	Pomiary odchyłek kształtu oraz położenia na specjalistycznej maszynie pomiarowej. <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczanie strategii pomiarowej,</li> <li>• budowa strategii wyznaczania dopuszczalnego błędu położenia badanego obiektu,</li> <li>• metodyka określenia filtrów sposobu oceny odchyłek okrągłości</li> </ul>	<b>4</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP5</b>	Pomiary odchyłek kształtu i położenia w trybie CNC	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>TP6</b>	Raport pomiarowy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zakres oceny,</li> <li>• wyznaczanie pola tolerancji w odniesieniu do zapisów w dokumentacji konstrukcyjnej,</li> <li>• interpretacja wyników</li> </ul>	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład z elementami prezentacji multimedialnych.</li> <li>2. Pogadanka.</li> <li>3. Dyskusja.</li> <li>4. Praca w grupach.</li> <li>5. Ćwiczenia praktyczne.</li> </ol>			
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>			
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>		
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>

				<b>postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Analizy konkretnych zagadnień. <b>F2.</b> Dyskusja podczas wykładów i laboratoriów. <b>F3.</b> Sprawdzanie umiejętności praktycznych podczas laboratoriów. <b>F4.</b> Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Test <b>P2.</b> Zaliczenie na ocenę. <b>P3.</b> Kolokwium				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
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			
<b>Forma zakończenia</b>	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.			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>				
<b>1.</b> Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>27 h</b> <b>2.</b> Przygotowanie się do zajęć: <b>63 h</b> <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 90 h</b></p>				
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Humienny Z. i inni: „Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS)”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.</li> <li>Jakubiec W., Malinowski J.: „Metrologia wielkości geometrycznych”, WNT, Warszawa, 2006.</li> <li>Handbook of Measurement Science, Vol.1: Theoretical Fundamentals-1982, vol. 2: Practical Fundamentals-1983, Edited by P.H. Sydenham</li> <li>Barzykowski J. i inni., „Współczesna metrologia – zagadnienia wybrane”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.</li> <li>Ratajczyk E., „Współrzędnościowa technika pomiarowa”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.</li> <li>Wieczorowski M., Cellary A., Chajda J., „Przewodnik po pomiarach nierówności powierzchni czyli o chropowatości i nie tylko”, Książka wydana przez Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych Politechniki Poznańskiej.</li> <li>Pfanzagl J., „Theory of measurement”, Physical-Verlag, Würzburg-Wien 1971</li> <li>Graham A. R., „An introduction to engineering measurements”, Englewood cliffs, Prentice-Hall 1975</li> </ol>				

**Uzupełniająca:**

1. S. Białas; Z Humienny; K. Kiszka Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS)  
Warszawa 2006

**Inne przydatne informacje o przedmiocie:**

Brak