

## KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn		Specjalność: Systemy pomiarowe i zarządzanie jakością			
Nazwa przedmiotu: Skanery pomiarowe		Kod przedmiotu: 2010-MBM-2N-2S-SP			
Rodzaj przedmiotu: wyboru ograniczonego		Poziom studiów: II Stopień	Rok studiów: 1	Semestr: II	Tryb: Niestacjonarne
Liczba godzin: 18 w tym: Wykład: 9 h Laboratorium: 9 h		Liczba punktów ECTS: 3			
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					
<b>Informacje szczegółowe</b>					
Cele przedmiotu					
C1 Nabywanie wiedzy o technice pomiarów skanerami pomiarowymi					
C2 Zapoznanie się z typami oraz budową skanerów optycznych. Zasady pomiarów skanerami optycznymi. Zapoznanie się z technikami pomiarowymi oraz zasadami inżynierii odwrotnej oraz wykorzystania formatu STL do analizy skanowanych obiektów.					
C3 Opanować umiejętności związane z obsługą maszyny: <ul style="list-style-type: none"> <li>• uruchomienie,</li> <li>• kalibracja głowicy maszyny w odniesieniu do płyty wzorcowej,</li> <li>• budowa strategii pomiarowej w odniesieniu do modelu CAD oraz badanego obiektu,</li> <li>• wyznaczenie układu odniesienia badanego elementu w układzie współrzędnych skanera oraz punktów referencyjnych,</li> <li>• pomiar wyznaczonych cech w odniesieniu do modelu CAD,</li> <li>• zastosowanie wyników skanu obiektu badań do inżynierii odwrotnej,</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 zastosowania inżynierii odwrotnej w budowie maszyn.</li> <li>3. Znajomość zagadnień związanych z pomiarami optycznymi 3D</li> <li>4. Umiejętność analizy elementów przestrzennych</li> </ol>			
<b>Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>					
<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>		
EU1	Przeprowadzić uruchomienie maszyny oraz przygotowanie jej do pracy - pomiarów	C1	K_W01, K_W08, K_W09, K_W12		
EU2	Przeprowadzić kalibrację głowicy skanera optycznego w odniesieniu do płyty wzorcowej	C2	K_W01, K_W12, K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23		
EU3	Przygotowanie badanego obiektu do badań: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczanie punktów referencyjnych badanego obiektu,</li> <li>• definiowanie strategii planu badań (odfiltrowanie tła oraz elementów nie związanych z przeprowadzaniem skanem)</li> <li>• przygotowanie wirtualnego obiektu w oprogramowaniu do dalszej analizy.</li> </ul>	C1 C2 C3	K_W01, K_W12, K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23		
EU4	Analiza modelu cyfrowego zapisanego w formacie umożliwiającym jego dalszą analizę w specjalistycznym oprogramowaniu. Tworzenie raportu pomiarowego z wyznaczeniem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mapy odchyłek</li> <li>• uzupełnienie nieciągłości badanej powierzchni wynikającej z błędów pomiaru</li> <li>• interpretacja wyników przeprowadzonych badań.</li> </ul>	C1 C2 C3	K_W01, K_W12, K_W02, K_U14, K_U08, K_U09, K_U16, K_U23		
<b>Treści programowe</b>					
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>		
	<b>Wykłady</b>	<b>9</b>			
TP1	Istota optycznej techniki pomiarowej	<b>1</b>	EU1		
TP2	Fotogrametria - metoda uzyskiwania danych o kształcie i położeniu obiektów na podstawie jednego lub więcej	<b>1</b>	EU1 EU2		

	obrazów.			
<b>TP3</b>	Zasady fotogrametrii - Triangulacja	<b>1</b>	EU1 EU2	
<b>TP4</b>	Techniki projekcji - Projekcja punktów - Projekcja linii - Projekcja prążków	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3	
<b>TP5</b>	Skanery 3D	<b>1</b>	EU1 EU2	
<b>TP6</b>	Inżynieria odwrotna - zastosowanie	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3	
<b>TP7</b>	Obszar zastosowania skanerów 3 D	<b>1</b>	EU1 EU2 EU3 EU4	
<b>TP8</b>	Oprogramowanie stosowane w technice skanerów optycznych 3D	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4	
<b>Laboratorium</b>		<b>9</b>		
<b>TP1</b>	Uruchomienie skanera optycznego oraz oprogramowania współpracującego	<b>1</b>	EU1 EU2	
<b>TP2</b>	Kalibracja głowic skanera w odniesieniu do wzorca	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3	
<b>TP3</b>	Skanowanie przykładowego obiektu	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4	
<b>TP4</b>	Zapoznanie się z oprogramowaniem GOM Inspect współpracującym z skanerami optycznymi	<b>2</b>	EU1 EU2 EU3 EU4	
<b>TP5</b>	Obróbka modelu w oprogramowaniu. Wygenerowanie raportu w oprogramowaniu GOM Inspect	<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>Kompetencje społeczne, 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				

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
<b>Forma zakończenia</b>	Zaliczenie. 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>	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>18h</b>	
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>52 h</b>	
<b>SUMA: 70h</b>	
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa:</b>	
1. C. Rocchini, P. Cignoni, C. Montani, P. Pingi and R. Scopigno <i>A low cost 3D scanner based on structured light</i> Eurographics 2001, Volume 20,	
2. M. Levoy, K. Pulli, B. Curless et al. <i>The Digital Michelangelo Project: 3D scanning of large statues</i> ACM SIGGRAPH 2000, Addison Wesley, July 24-28 2000;	
3. Simon Winkelbach, Sven Molkenstruck, and Friedrich M. Wahl <i>Low-Cost Laser Range Scanner and Fast Surface Registration Approach</i> Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung 2006, LNCS 4174,	
4. Daniel Scharstein, Richard Szeliski <i>A taxonomy and evaluation of dense two-frame stereo correspondence algorithms</i> International Journal of Computer Vision 47, April-July 2002,	
5. Brian Curless, Steve Seitz <i>Course on 3D Photography</i> Siggraph 2000,	
6. J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes, R.L. Philips <i>Wprowadzenie do grafiki komputerowej</i> Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995	
<b>Uzupełniająca:</b>	
1. L. Alboul, G. Kloosterman, C.R. Traas, and R.M. van Damme <i>Best data-dependent triangulations</i> Tech. Report TR-1487-99, University of Twente, 1999	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	
Technika pomiarowa skanerami optycznymi 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.	