



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-IP-310a</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Komputerowe wspomaganie inżynierii odwrotnej</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Computer assistance for reverse engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INFORMATYKA PRZEMYSŁOWA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Jerzy Bochnia prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 3</b>
Wymagania wstępne	<b>Grafika inżynierska, Rysunek techniczny</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>30</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma elementarną wiedzę w zakresie wykorzystania techniki komputerowej do rozwiązywania zadań inżynierskich w tym znajomość oprogramowania CAD/CAM.	IP1_W12
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie komputerowego wspomaganie, diagnostyki i programowania procesów przemysłowych.	IP1_W16
	W03	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych informatyki przemysłowej, zna typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu informatyki przemysłowej oraz fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.	IP1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	IP1_U02
	U02	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm oraz stosowania właściwych technologii w zakresie informatyki przemysłowej.	IP1_U23
	U03	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod, technik i narzędzi informatycznych do rozwiązania typowych zadań inżynierskich w zakresie informatyki przemysłowej.	IP1_U31
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	IP1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IP1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Rola inżynierii odwrotnej we współczesnych procesach produkcyjnych. Teoretyczne podstawy inżynierii odwrotnej.
	2. Stykowe i bezstykowe metody współrzędnościowej techniki pomiarowej w inżynierii odwrotnej.
	3. Programy komputerowe stosowane w inżynierii odwrotnej.
	4. Skanowanie 3D, jako narzędzie inżynierii odwrotnej. Metody skanowania obiektów rzeczywistych.
	5. Metody digitalizacji stosowane w inżynierii odwrotnej. Triangulacja chmury punktów.
	6. Metody analizy i przetwarzania otrzymanych wyników pomiarów. Metody tworzenia cyfrowych modeli przedmiotów o skomplikowanych kształtach.
	7. Konwersja modelu powierzchniowego do modelu bryłowego. Przygotowanie danych do wytwarzania wyrobów.
laboratorium	1. Regulamin ćwiczeń, zasady realizowania i zaliczania ćwiczeń. Wprowadzenie do laboratorium z Inżynierii Odwrotnej.
	2. Budowa i zasada działania skanera optycznego 3D (Atos II). Interface programu GOM.
	3. Przygotowanie skanera do obsługi, kalibracja dla małego i dużego pola skanowania.

4. Skanowanie wybranych elementów klasy wał-tuleja z zastosowaniem skanera optycznego 3D.
5. Obróbka otrzymanej chmury punktów, poligonizacja chmury punktów.
6. Obróbka modelu powierzchniowego. Metody dopasowania podstawowych figur i brył geometrycznych. Transformacja układu współrzędnych.
7. Wykonanie inspekcji wymiarów. Konwersja do programu CAD.
8. Opracowanie dokumentu 3D (model bryłowy) na podstawie skanowania przestrzennego.
9. Skanowanie wybranych elementów płaskich lub elementów klasy korpus z zastosowaniem skanera optycznego 3D.
10. Obróbka otrzymanej chmury punktów. Poligonizacja chmury punktów.
11. Obróbka modelu powierzchniowego z uwzględnieniem usuwania dużych nieciągłości powierzchni. Dopasowanie podstawowych figur i brył geometrycznych. Transformacja układu współrzędnych.
12. Wykonanie inspekcji wymiarów. Konwersja do programu CAD.
13. Opracowanie dokumentu 3D metodą przekrojów (model bryłowy) na podstawie otrzymanego modelu powierzchniowego.
14. Opracowanie dokumentu 3D metodą siatki (model bryłowy) na podstawie otrzymanego modelu powierzchniowego.

### **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			
W03			x			
U01					x	
U02					x	
U03			x		x	
K01			x		x	
K02					x	

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie, co najmniej 50% punktów z kolokwium na zakończenie zajęć.</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Obecność na zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Oddane i zaliczone na ocenę wszystkie sprawozdania. Ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych. Dodatkowe oceny za aktywność na zajęciach.</i>

## 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		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,0</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,0</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego. Helion 2003.
2. Skarka W, Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Helion 2005.
3. Wełyczko A.: CATIA V5. Sztuka modelowania powierzchniowego. Helion 2009.
4. Babiuch M.: SolidWorks 2006 w praktyce. Helion 2007.
5. Karbowski K.: Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska, monografia 367, 2008.
6. Adamczak St., Błasiak S., Bochnia J., Pomiar wielkości geometrycznych modeli kształtowanych przyrostowo z zastosowaniem skanera 3D, Mechanik, Tom: 87, Zeszyt: 8-9, (2014), pp. 17-25.
7. Bochnia J.: Zastosowanie skanowania 3D w inżynierii odwrotnej, Mechanik, 3/2019.
8. Instrukcja obsługi Skanera Atos II i programu GOM Professional, GOM mbH, Germany, 2011.