Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**M#1-S1-WP-IWP-610**
Nazwa przedmiotu	**Podstawy inżynierii odwrotnej w wytwarzaniu nowych wzorów przemysłowych**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Application of reverse engineering in the production of new industrial designs**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2019/2020**

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE**
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. Jerzy Bochnia**
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	**przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu	**wybieralny**
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	**semestr 6**
Wymagania wstępne	**Grafika inżynierska, Techniki wytwarzania**
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie tworzenia oraz analizy dokumentacji technicznej z elementami projektowania inżynierskiego przy wykorzystaniu programów graficznych i obliczeniowych.	**WP1_W07**
	W02	Ma podstawową wiedzę związaną z projektowaniem, prototypowaniem i technologią wytwarzania w zakresie wzornictwa przemysłowego.	**WP1_W25**
	W03	Zna zależności pomiędzy koncepcją rozwiązania projektowego i jej realizacją w zakresie podstawowych technologii i technik wytwarzania.	**WP1_W36**
Umiejętności	U01	Potrafi opracować prostą dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz organizacyjnego i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników.	**WP1_U03**
	U02	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	**WP1_U12**
	U03	Posiada umiejętność korzystania ze specjalistycznych programów komputerowych wspomagających proces projektowania i konstruowania nowych wzorów użytkowych, a także ich prototypowania.	**WP1_U26**
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	**WP1_K04**
	K02	Umie gromadzić, analizować i w świadomy sposób interpretować potrzebne informacje.	**WP1_K07**

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Teoretyczne podstawy inżynierii odwrotnej. Stykowe i bezstykowe metody współrzędnościowej techniki pomiarowej w inżynierii odwrotnej. Skanowanie 3D, jako narzędzie inżynierii odwrotnej. Metody digitalizacji stosowane w inżynierii odwrotnej. Triangulacja chmury punktów. Metody analizy i przetwarzania otrzymanych wyników pomiarów. Metody tworzenia cyfrowych modeli przedmiotów o skomplikowanych kształtach. Konwersja modelu powierzchniowego do modelu bryłowego. Przygotowanie danych do wytwarzania wyrobów. Metody wykonywania modeli technologiami przyrostowymi. Rola inżynierii odwrotnej w wytwarzaniu nowych wzorów przemysłowych.
laboratorium	1. Regulamin ćwiczeń, zasady realizowania i zaliczania ćwiczeń. Wprowadzenie do laboratorium z Inżynierii Odwrotnej. Wykonanie następujących ćwiczeń laboratoryjnych: 1. Budowa i zasada działania skanera optycznego 3D. Przygotowanie skanera do obsługi. 2. Skanowanie wybranych elementów z zastosowaniem skanera optycznego 3D. 3. Obróbka otrzymanej chmury punktów, poligonizacja chmury punktów. 4. Obróbka modelu powierzchniowego. Wykonanie inspekcji wymiarów. 5. Konwersja do programu CAD. 6. Opracowanie dokumentu 3D na podstawie skanowania przestrzennego.

projekt	Organizacja zajęć, omówienie projektowania z zastosowaniem narzędzi inżynierii odwrotnej. Skanowanie 3D wybranego obiektu. Obróbka otrzymanej chmury punktów, poligonizacja chmury punktów. Opracowanie modelu powierzchniowego na podstawie uzyskanych wyników. Wykonanie inspekcji wymiarów. Konwersja do programu CAD. Opracowanie dokumentu 3D na podstawie skanowania przestrzennego. Wprowadzenie zmian konstrukcyjnych z uwzględnieniem zasad inżynierii mechanicznej i optymalizacji konstrukcji. Wykonanie dokumentacji nowego wzoru przemysłowego z zastosowaniem modelu 3D zeskanowanego obiektu. Przygotowanie projektu wzoru przemysłowego zgodnie z wymaganiami UPRP.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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**	Uzyskanie 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie, co najmniej 50% punktów z końcowego kolokwium zaliczeniowego. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Poprawne wykonanie dokumentacji projektowej i projektu wzoru przemysłowego.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	**Rodzaj aktywności**	**Obciążenie studenta**					**Jednostka**
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15		15	15		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**51**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,0**					ECTS

5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**24**	h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1**	ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**64**	h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,6**	ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**	h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**	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., Pomiary 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.