

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria wytwarzania, Systemy CAD/CAM, Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa, Techniki multimedialne i poligraficzne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przyrostowe metody wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS C20 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	7	8	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej, metody digitalizacji obiektów (współrzędnościowe maszyny pomiarowe, triangulacyjne skanery laserowe, skanery światła strukturalnego, fotogrametria, ogólne zasady przetwarzania chmury punktów i konstruowania modelu wirtualnego, metody wykonywania modeli materialnych, ocena dokładności odwzorowania, przykłady zastosowania inżynierii odwrotnej.

Cel 2 Podstawowe definicje, klasyfikacja, zakres zastosowania przyrostowych metod wytwarzania prototypów, narzędzi i wyrobów. Charakterystyka wybranych procesów i urządzeń do wytwarzania przyrostowego: sterylizacja (SLA), selektywne spiekanie laserowe (SLS), selektywne stapianie laserowe (SLM), wielostrumieniowe modelowanie (IJP), przestrzenne spajanie materiału proszkowego (3D Printing), wytłoczone osadzanie stopionego materiału (FDM), stereolitografia. Charakterystyka materiałów stosowanych w procesach przyrostowego wytwarzania. Właściwości użytkowe, chemiczne i mechaniczne wyrobów wytwarzanych przyrostową. Zastosowanie metod wytwarzania przyrostowego np. w inżynierii odwrotnej. Przykłady zastosowań przemysłowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Student posiada wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, podstaw konstrukcji maszyn, metrologii i podstaw technik wytwarzania na poziomie II-go roku studiów inżynierskich.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować pojęcie inżynierii odwrotnej.

EK2 Wiedza Student zna sposoby akwizycji danych przy pomocy skanerów 3D ich obróbki

EK3 Umiejętności Student potrafi scharakteryzować przyrostowe metody wytwarzania.

EK4 Wiedza Student zna metodologię przygotowania danych dla systemu wykorzystującego metodę wytwarzania przyrostowego

EK5 Umiejętności Student ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zasady projektowania i optymalizacji geometrii modeli i podpór dla potrzeb procesu SLM. Zasady tworzenia prototypów i narzędzi. Obróbka wykańczająca.	4
P2	Podstawy programowania urządzeń do szybkiego prototypownia na przykładzie procesu SLM (przegotowanie modelu, opracowanie strategii budowy elementu, optymalizacja ułożenia elementu na płycie roboczej, określenie typu i strategii budowy konstrukcji wspierających element na płycie roboczej, podział elementu i konstrukcji wspierającej na warstwy).	4

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Pomiary skanujące obiektów za pomocą triangulacyjnego skanera laserowego i współrzędnościowej maszyny pomiarowej	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Pomiary skanujące obiektów za pomocą skanera światła strukturalnego, budowa wirtualnego modelu obiektu.	2
K3	Wykonanie modelu materialnego, ocena dokładności odwzorowania.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej, metody digitalizacji obiektów.	2
W2	Podstawowe definicje, klasyfikacja, zakres zastosowania przyrostowych metod wytwarzania prototypów, narzędzi i wyrobów.	2
W3	Charakterystyka wybranych procesów i urządzeń do wytwarzania przyrostowego: sterylizacja (SLA), selektywne spiekanie laserowe (SLS), selektywne stapianie laserowe (SLM).	2
W4	Charakterystyka procesów: wielostrumieniowe modelowanie (IJP), przestrzenne spajanie materiału proszkowego (3D Printing), wytłoczone osadzanie stopionego materiału (FDM).	2
W5	Charakterystyka materiałów stosowanych w procesach przyrostowego wytwarzania. Właściwości użytkowe, chemiczne i mechaniczne wyrobów wytwarzanych przyrostową.	2
W6	Zastosowanie metod wytwarzania przyrostowego np. w inżynierii odwrotnej. Przykłady zastosowań przemysłowych. Analiza wybranych studium przypadku.	2
W7	Wykorzystanie metod digitalizacji do symulacji metodami elementów skończonych procesów odlewniczych. Wykorzystanie metod szybkiego prototypowania w odlewnictwie	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

Warunkiem zaliczenia jest prezentacja multimedialna wyników opracowanego zespołowo projektu.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość metody digitalizacji obiektów
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Charakterystyka wybranego sposobu akwizycji danych przy pomocy skanerów 3D ich obróbki
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Charakterystyka wybranej przyrostowej metody wytwarzania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Prezentacja metodologii przygotowania danych dla systemu wykorzystującego metodę wytwarzania przyrostowego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Swoboda wypowiedzi, kreatywność i świadomość własnego kapitału związanego z posiadaną wiedzą inżynierską
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	K1	N1 N3 N4 N5	P1
EK2		Cel 1	K1	N1 N3 N4 N5	P1
EK3		Cel 2	K2 K3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4		Cel 2	K2 K3 W4 W5 W6 W7	N1 N3 N4 N5	F1 P1
EK5		Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A. Ruszaj** — *Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi*, Kraków, 1999, IOS
- [2] | **I. Gibson** i **D. W. Rosen** i **B. Stucker** — *Additive Manufacturing Technologies*, New York Heidelberg Dordrecht London, 2015, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Dominik, Przemysław Wyszyński (kontakt: dominik.wyszynski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż prof. PK Krzysztof Karbowski (kontakt: karbowski@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: wyszynski@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....