

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0714.8.ME1.D05.3D	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Rapid prototyping 3D Rapid 3D prototyping
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Mechatronika
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	Praktyczny
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Kęsy
1.6. Kontakt	akesy@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Wiedza z zakresu modelowania bryłowego oraz nauki o materiałach

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład – 15h, ćwiczenia – 45h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład: egzamin; ćwiczenia: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kęsy A.: Metody komputerowe w budowie kół łopatkowych podzespołów hydrokinetycznych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2010 Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping – Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
	uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Chua C. K., Leong K. F., Lim C. S.: Rapid Prototyping Principles and Applications. Jon Wiley and Sons, Inc., New York 2003. Miecielica M.: Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IIPiB, Warszawa 2007. Gebhardt A.: Rapid prototyping. Carl Hanser Verlag, Munich 2003. Miecielica M.: Rapid prototyping – metody i możliwości zastosowania w inżynierii biomedycznej. AGH, Kraków 2009.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu</p> <p>Wykład C1. Przedstawienie studentom zagadnień dotyczących budowy drukarek 3D, zastosowania metod drukowania 3D oraz używanych w tych metodach materiałów C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami wytwarzania przyrostowego</p> <p>Ćwiczenia, Laboratorium C3. Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się narzędziami do szybkiego prototypowania</p>	<p>4.2. Treści programowe</p> <p>Wykład (15h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawy, rozwój, zalety i wady metod technologii warstwowych. Historia rozwoju metod druku 3D, stereolitografia, format pliku STL Wprowadzenie do metod szybkiego prototypowania Skanery 3D. Podstawy fotogrametrii. Drukowanie FDM (modelowanie osadzania płynów) Drukowanie SLS (selektywne spiekanie laserowe) i DMLS (bezpośrednie spiekanie laserowe metali) Druk MJP (druk wielostrumieniowy) i CJP (druk kolorowy) Materiały stosowane w druku 3D. Biodrukarki, biodrukowanie Metodyka technologii warstwowych. Stosowane formaty danych. Modelowanie geometryczne. Materiał jako wyznacznik rozwoju metod technologii warstwowych. Materiały stosowane w technologiach warstwowych: materiały płynne, ciała stałe, proszki. Metody stosowane w technologiach warstwowych. Budowa drukarek 3D dla poszczególnych metod, przykłady stosowania przemysłowego drukarek 3D
---	--

Ćwiczenia (45h)

1. Wprowadzenie do zajęć. Szkolenie BHP
2. Optyczne metody odwzorowania obiektów – skanowanie 3D
3. Wykonywanie cyfrowych modeli 3D CAD na podstawie skanów 3D
4. Podstawy obsługi i konserwacji drukarek 3D FDM,
5. Projektowanie w programach CAD, stosowane w technologiach warstwowych: AutoCAD, ProEngineer, SolidWorks i inne.
6. Dobór właściwych materiałów do druku;
7. Przygotowanie modelu do druku;
8. Sterowniki i oprogramowanie drukarek 3D;
9. Rapid prototyping; inżynieria odwrotna;
10. Oprogramowanie do projektowania modeli 3D;
11. Technologia skanu 3D;
12. Obróbka komputerowa skanów 3D;
13. Wykorzystanie technologii w różnych gałęziach przemysłu
14. Wykonywanie wydruków 3D – przygotowanie modelu w formacie STL
15. Druk zaprojektowanego modelu na drukarce 3D z pliku STL
16. Obróbka wydruków 3D z tworzyw sztucznych
17. Drukowanie kostki kalibracyjnej na 3 różnych drukarkach 3D metodą FDM
18. Skanowanie obiektów na skanerze 3D,
19. Edycja i naprawa plików w formacie STL
20. Omówienie programów sliserów do cięcia obiektów i przygotowanie do druku 3D
21. Omówienie parametrów druku drukarki dla metody druku FDM
22. Ocena poprawności wykonania modeli 3D

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY :		
W01	Posiada wiedzę z zakresu modelowania komputerowego stosowanego w procesie projektowania	M1P_W09
W02	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania	M1P_W07
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	Wykorzystuje w sposób profesjonalny systemy komputerowego wspomagania projektowania	M1P_U15
U02	Posługuje się metodami i narzędziami przyrostowymi w Rapid Prototyping	M1P_U12
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	Rozumie potrzebę doskonalenia metod zapisu konstrukcji przy wykorzystaniu systemów komputerowych	M1P_K01

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01 – W02	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
U01 – U02	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
K01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W) *	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń
Ćwiczenia (C)	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz ćwiczenia przedmiotowe
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz ćwiczenia przedmiotowe

4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz ćwiczenia przedmiotowe
4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz ćwiczenia przedmiotowe
5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz ćwiczenia przedmiotowe

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	60	40
<i>Udział w wykładach</i>	15	10
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	43	28
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*</i>	2	2
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	40	60
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	10	15
<i>Przygotowanie do ćwiczeń</i>	20	30
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	10	15
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	100
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	4

**niepotrzebne usunąć*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....