

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0714.8.ME1.D05.3D	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Drukarki 3D 3D printer
	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*	Podstawowa wiedza z zakresu konstrukcji maszyn, grafiki inżynierskiej i modelowania bryłowego; wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii wytwarzania oraz komputerowego wspomaganie w mechatronice

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład – 30h, ćwiczenia – 45h, laboratorium – 15h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład: egzamin; ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Kęsy A.: Metody komputerowe w budowie kół łopatkowych podzespołów hydrokinetycznych. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2010 2. Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping – Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
	uzupełniająca	1. Micielica M.: Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IIPiB, Warszawa 2007. 2. Gebhardt A.: Rapid prototyping. Carl Hanser Verlag, Munich 2003. 3. Micielica M.: Rapid prototyping – metody i możliwości zastosowania w inżynierii biomedycznej. AGH, Kraków 2009.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu Wykład C1. Zapoznanie studentów z budową drukarek 3D, metodami druku 3D ich zastosowaniem oraz używanymi materiałami C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami wytwarzania przyrostowego Ćwiczenia, Laboratorium C3. Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się narzędziami oraz obsługi drukarek i skanerów 3D
4.2. Treści programowe Wykład (30h) <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy, rozwój, zalety i wady metod technologii warstwowych. 2. Historia rozwoju metod druku 3D, stereolitografia, format pliku STL 3. Introduction to rapid prototyping methods 4. 3D scanners. Basics of photogrammetry. 5. Printing FDM (fluid Deposition Modeling) 6. Printing SLS (selective laser sintering) and DMLS (direct metal laser sintering) 7. MJP (multi jet printing) and CJP (color jet printing) printing 8. Materiały stosowane w druku 3D. Biodrukarki, biodrukowanie 9. Metodyka technologii warstwowych. 10. Stosowane formaty danych. 11. Modelowanie geometryczne. 12. Programy CAD stosowane w technologiach warstwowych: AutoCAD, ProEngineer, SolidWorks i inne. 13. Materiał jako wyznacznik rozwoju metod technologii warstwowych. 14. Materiały stosowane w technologiach warstwowych: materiały płynne, ciała stałe, proszki. 15. Metody stosowane w technologiach warstwowych. 16. Budowa drukarek 3D dla poszczególnych metod. 17. 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

Laboratorium (15h)

1. Podstawy druku 3D
2. Wpływ parametrów druku 3D w technologii FDM na kształt i wymiary elementu
3. Wpływ parametrów druku 3D w technologii FDM na własności mechaniczne i użytkowe obiektów wykonywanych z PLA
4. Post-processing elementów 3D drukowanych w technologii FDM
5. Inżynieria odwrotna – skanowanie 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*			Sprawozdania z lab.		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	L	W	C	...	W	C	L
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 i laboratoriów
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratoriów
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratoriów
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratoriów
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratoriów
Ćwiczenia (C) *	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia przedmiotowe, kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia przedmiotowe, kolokwium oraz aktywność studenta na 66-70% zajęć
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia przedmiotowe, kolokwium oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia przedmiotowe, kolokwium oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia przedmiotowe, kolokwium oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć
Laboratorium (L)	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia i sprawozdania z laboratoriów
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia i sprawozdania z laboratoriów
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia i sprawozdania z laboratoriów
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia i sprawozdania z laboratoriów
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia i sprawozdania z laboratoriów

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	90	60
Udział w wykładach	30	20
Udział w ćwiczeniach / laboratorium	43/15	28/10
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*	2	2
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	60	90
Przygotowanie do wykładu	10	20
Przygotowanie do ćwiczeń / laboratorium	10/15	15/20
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	25	35
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	150	150
PUNKTY ECTS za przedmiot	6	6

*niepotrzebne usunąć

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

.....