

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Biomateriały

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zastosowanie druku 3D w medycynie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Application of 3D printing in medicine
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS F2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest zaprezentowanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych, informatycznych i materiałowych związanych z technikami addytywnymi realizowanych w medycynie.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu chemii, fizyki i inżynierii materiałowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i zna ograniczenia tej technologii

EK2 Wiedza Student wie jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować proces druku i dobrać parametry technologiczno materiałowe do zastosowań w medycynie.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest świadomy jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Matematyczne metody projektowania struktur przestrzennych	3
K2	Projektowanie właściwości wydruków do zastosowań protetycznych i ortopedycznych.	3
K3	Obrazowanie w druku 3D, skanowanie modeli. Obróbka danych.	3
K4	Projektowanie kształtu i właściwości implantów.	3
K5	Modelowanie tkanek. Płaskie konstrukcje (skóra) Struktury cylindryczne (naczynia krwionośne) Narządy niecylindryczne (żołądek, pęcherz moczowy) Organy lite (serce, nerka, wątroba)	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Historia druku 3d i zastosowanie nowoczesnych technik addytywnych. Druk 3d w zastosowaniach rehabilitacyjnych. Zastosowanie druku 3d w chirurgii kostnej. Druk narządów, tkanek i leków. Implantologia i stomatologia. Skafoldy materiały i zastosowanie. Diagnostyka, metody obrazowania. Protetyka indywidualna. Rozwój i perspektywy druku 4D i 5D. Addytywne techniki stosowane podczas operacji chirurgicznych oraz w leczeniu bólu i gojeniu się ran. Roboty chirurgiczne, druk nanobotów. Techniki przyrostowe w weterynarii. Druk 3d w zastosowaniach dydaktycznych dla medycyny. Druk 3d w chirurgii estetycznej. Materiały ceramiczne, polimerowe i metalowe w technikach przyrostowych dla medycyny. Techniki addytywne do produkcji narzędzi i urządzeń stosowanych w medycynie	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

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	10
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	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach obowiązkowych. Pozytywna ocena podsumowująca

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, nie wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i nie zna ograniczeń tej technologii
NA OCENĘ 3.0	Student wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i zna ograniczenia tej technologii w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i zna ograniczenia tej technologii w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Student wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i zna ograniczenia tej technologii w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i zna ograniczenia tej technologii w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student wie jakie są możliwości zastosowania różnych technik addytywnych na potrzeby medycyny, farmacji, implantologii i protetyki, wie jakie materiały można stosować na potrzeby druku 3d w medycynie i zna ograniczenia tej technologii w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wie jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi.

NA OCENĘ 3.0	Student wie w stopniu dostatecznym jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi.
NA OCENĘ 3.5	Student wie w stopniu dość dobrym jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi.
NA OCENĘ 4.0	Student wie w stopniu dobrym jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi.
NA OCENĘ 4.5	Student wie w stopniu ponad dobrym jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi.
NA OCENĘ 5.0	Student wie w stopniu bardzo dobrym jakie narzędzia informatyczno inżynierskie można zastosować do projektowania właściwości wyrobów dla medycyny wytwarzanych technikami addytywnymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaprojektować procesu druku i nie potrafi dobrać parametrów technologiczno materiałowych do zastosowań w medycynie.
NA OCENĘ 3.0	Student w stopniu dostatecznym potrafi zaprojektować proces druku i dobrać parametry technologiczno materiałowe do zastosowań w medycynie
NA OCENĘ 3.5	Student w stopniu dość dobrym potrafi zaprojektować proces druku i dobrać parametry technologiczno materiałowe do zastosowań w medycynie
NA OCENĘ 4.0	Student w stopniu dobrym potrafi zaprojektować proces druku i dobrać parametry technologiczno materiałowe do zastosowań w medycynie.
NA OCENĘ 4.5	Student w stopniu ponad dobrym potrafi zaprojektować proces druku i dobrać parametry technologiczno materiałowe do zastosowań w medycynie
NA OCENĘ 5.0	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi zaprojektować proces druku i dobrać parametry technologiczno materiałowe do zastosowań w medycynie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie jest świadomy jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.
NA OCENĘ 3.0	Student jest świadomy w stopniu dostatecznym jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.
NA OCENĘ 3.5	Student jest świadomy w stopniu dość dobrym jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.
NA OCENĘ 4.0	Student jest świadomy w stopniu dobrym jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.
NA OCENĘ 4.5	Student jest świadomy w stopniu ponad dobrym jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.

NA OCENĘ 5.0	Student jest świadomy w stopniu bardzo dobrym jaki wpływ na społeczeństwo wywierają techniki addytywne stosowane w medycynie.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W16 K2_W17	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K2_W01 K2_W07 K2_W08 K2_W09	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K2_W23 K2_W24 K2_UP05 K2_UP06	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_W23 K2_W24 K2_K01 K2_K07	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **P. Siemiński, G. Budzik** — *Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo OWPW
- [2] | **Helena Dodziuk** — *Druk 3D/AM*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **an Gibson, David Rosen, Brent Stucker** — *Additive Manufacturing Technologies*, Londyn, 2015, Wydawnictwo Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Pof. PK Bożena Tylińczak (kontakt: bozena.tylińczak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....