

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku, Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Technologie druku 3D

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomateriały
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	BIOMATERIALS
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS B1 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie budowy, właściwości natury biologicznej, fizyko-chemicznych i mechanicznych oraz wskazywanie zastosowania biomateriałów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Brak wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi opowiadać w prosty sposób o biomateriałach, perspektywach ich rozwoju oraz wpływie, jaki one wywierają nie tylko na ratowanie życia ludzkiego czy zmniejszanie stopnia kalectwa ale również na jakość i komfort życia człowieka.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określać podstawowe rodzaje biomateriałów, ich charakterystyki materiałowe, zakres zastosowań oraz podstawowe metody inżynierii produkcji w zakresie technologii tych biomateriałów.

**EK3 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określać rolę, jaką odgrywają biomateriały we współczesnej medycynie, wskazywać perspektywy rozwoju i prognozy zastosowania biomateriałów (np. węglowych) w medycynie.

**EK4 Umiejętności** i Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dobierać metody badawcze do pomiaru określonych właściwości wybranych biomateriałów .

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Zapoznanie studentów z przebiegiem zajęć seminaryjnych i warunkami zaliczenia. Prezentacja a prezencja. Zapoznanie studentów z tematyką seminarium. Rozdanie studentom tematów i wyznaczenie terminów prezentacji. Przedstawienie przez studentów wybranej tematyki w formie referatu i prezentacji PowerPoint. Dyskusja w grupie studenckiej.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyroby medyczne - identyfikacja. Ilościowa i jakościowa analiza mikrostruktury biomateriałów ceramicznych, metalicznych. Mikrostruktura a właściwości mechaniczne biomateriałów ceramicznych. Stałe materiałowe biomateriałów. Odporność na kruche pękanie bioceramiki korundowej. Korozja implantów metalowych. Mikrostruktura i właściwości austenitycznych stali nierdzewnych.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólna charakterystyka biomateriałów: definicja i kryteria klasyfikacji biomateriałów, właściwości natury biologicznej i fizycznej biomateriałów. Materiały bioceramiczne: ogólna charakterystyka, podział wg Hulberta i Hencha. Biomateriały ceramiczne resorbowane w tkankach: hydroksyapatyty i pokrewne fosforany wapniowe - właściwości, metody otrzymywania, zastosowanie. Ceramika hydroksyapatytowa porowata. Biomateriały ceramiczne z kontrolowaną reaktywnością w tkankach: bioszkła i materiały bioszklano-ceramiczne. Biomateriały ceramiczne obojętne: tlenek glinu (biokorund) w chirurgii kostnej i stomatologii. Biomateriały metaliczne: ogólna charakterystyka. Stale i stopy przeznaczone na implanty: stale austenityczne, stopy na osnowie kobaltu, tytan i jego stopy, stopy z pamięcią kształtu - właściwości, zastosowanie. Polimery stosowane w medycynie (m.in. w chirurgii rekonstrukcyjnej, stomatologii). Biomateriały węglowe: włókna węglowe, kompozyty węglowe, fulereny, nanorurki węglowe - budowa, właściwości i zastosowanie.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt indywidualny

F4 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecności na zajęciach

W2 Pozytywne wyniki ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% umiejętności opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_K07	Cel 1	S1	N2 N3 N4	F3 P1
EK2	K1_W07 K1_W11 K1_W12 K1_W20 K1_W26	Cel 1	L1 W1	N1	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K1_W07 K1_W11 K1_W12 K1_W20 K1_W26	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K1_UO01 K1_UO03 K1_UO04	Cel 1	S1 L1	N2 N5	F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Marcinak J. — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

- [2 ] **Błażewicz S. Stoch L.** — *Biomateriały t.4 seria Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna*, Gliwice, 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3 ] **Beata Świczko-Żurek** — *BIOMATERIAŁY*, Gdańsk, 2009, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Jan R. Dąbrowski** — *Spiekane biomateriały na bazie stopu Co-Cr-Mo*, Warszawa, 0, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2 ] **Leda H.** — *Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych*, Poznań, 2011, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] **A. Szewczyk-Nykiel, M. Nykiel** — *TytStudy of hydroxiapatite behavior during sintering of 316L steel*, , 2010, Archives of Foundry EngineeringWydawnictwo
- [2 ] **A. Szewczyk-Nykiel , M. Nykiel** — *Analysis of the sintering process of 316L hydroxyapatite composite biomaterials*, , 2015, TECHNICAL TRANSACTIONS

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: [aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl](mailto:aneta.szewczyk-nykiel@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: [aneta.szewczyk-nykiel@mech.pk.edu.pl](mailto:aneta.szewczyk-nykiel@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: [marek.nykiel@mech.pk.edu.pl](mailto:marek.nykiel@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....