

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomateriały
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biomaterials
KOD PRZEDMIOTU	L226
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie współcześnie stosowanych materiałów biomedycznych

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

1 Zaliczenie z przedmiotów: Materiały inżynierskie oraz Materiały polimerowe

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna złożoność struktur tkanek biologicznych oraz ma świadomość roli zastępujących ich biomateriałów.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe rodzaje, klasyfikacje, podziały oraz zastosowania materiałów jako materiałów biomedycznych.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi racjonalnie dobrać własności fizyko-chemiczne i strukturalne dla zróżnicowanych zastosowań. produktów medycznych, od protetyki i implantologii, po regenerację i naprawę tkanek.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment w zakresie zastosowań biomateriałów w urządzeniach biotechnicznych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot potrafi sformułować warunki biozgodności i biofunkcyjności z punktu widzenia bezpiecznego zastosowania materiału w organizmie człowieka.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólna charakterystyka biomateriałów. Podział i rodzaje biomateriałów. Wymagania stawiane biomateriałom.	2
W2	Mechanizm osteointegracji i współpraca tkanki biologicznej z implantami.	2
W3	Podstawy inżynierii tkankowej.	2
W4	Polimery naturalne jako biomateriały.	2
W5	Zastosowanie polimerowych materiałów syntetycznych w medycynie.	2
W6	Zastosowanie materiałów metalicznych w implantologii. Stale stopowe odporne na korozję, stopy kobaltu. Nierdzewne stale stopowe na instrumentarium medyczne.	4
W7	Tytan i jego stopy w zastosowaniach medycznych.	2
W8	Materiały inteligentne.	2
W9	Stopy z pamięcią kształtu.	2
W10	Biomateriały węglowe. Kompozyty węgiel-węgiel oraz kompozytów węglowe na podstawie polimerowej.	2
W11	Materiały ceramiczne: bioceramika korundowa, bioszkła, hydroksyapatyt.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W12</b>	Funkcje biomateriałów: przeszczepy, wszczepy i implanty, protezy i ortozy, membrany biomedyczne, materiały na elementy sprzętu medycznego o przedłużonym kontakcie z ustrojem, biomateriały do zespalania tkanek, materiały opatrunkowe, materiały pomocnicze w technologii leków. Przykłady zastosowań.	6

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Polerowanie elektrolityczne materiałów metalicznych.	2
<b>L2</b>	Badanie właściwości nici chirurgicznych.	2
<b>L3</b>	Stopy z pamięcią kształtu.	2
<b>L4</b>	Materiały polimerowe do zastosowań medycznych.	2
<b>L5</b>	Biomateriały stomatologiczne.	2
<b>L6</b>	Wytwarzanie odlewów dla potrzeb medycyny.	4
<b>L7</b>	Odrabianie ćwiczeń i zaliczanie ćwiczeń zaległych.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Prezentacje multimedialne

## 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	10
<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	5
<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 Odpowiedź ustna

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić podstawowe własności strukturalne i fizyko-mechaniczne tkanki kostnej oraz tkanki mięśniowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe grupy biomateriałów oraz określić ich cechy użytkowe i funkcjonalne.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać i uzasadnić dobór własności wytrzymałościowych biomateriałów współpracujących z tkanką kostną.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać realizację prostego eksperymentu diagnostycznego w zakresie oceny efektu i prawidłowości zastosowania biomateriału w aparaturze lub systemie medycznym.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Studenty zna pojęcia biogodności i biofunkcjonalności.
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W19 K1_UP07 K1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N3	F2 P1
EK2	K1_W19 K1_W22 K1_UB05	Cel 1	W1 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N3	F2 P1
EK3	K1_W22 K1_UP07	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_W22 K1_UP07	Cel 1	W5 W6 W7 W8 W9 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	K1_W19 K1_K02	Cel 1	W1 W2 W12 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Marciniak J.** — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wyd. Polit. Śląskiej.
- [2 ] **Nałęcz M. (pod red.)** — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 t. 4, Biomateriały*, Warszawa, 2003, Akad. Oficyna Wyd. EXIT
- [3 ] **Liber-Kneć A., Łagan S.** — *Ćwiczenia laboratoryjne z biomateriałów*, Kraków, 2011, Wyd. Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Kutz M. (ed.)** — *Biomedical engineering and design handbook vol.1, 2*, Nowy York, 2009, McGraw-Hill
- [2 ] **Wnek G.E., Bowlin G. L. (eds.)** — *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*, Nowy York, 2008, Informa Healthcare

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz, Janusz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: aliber@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: slagan@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Agnieszka Chojnacka (kontakt: chojnackagnieszka@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....