

# 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: Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biokompozyty polimerowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Polymeric biocomposites
KOD PRZEDMIOTU	L423
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z rodzajami, właściwościami, metodami badań i wytwarzania biokompozytów polimerowych stosowanych w medycynie.

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

1 Znajomość rodzajów, wymagań, właściwości i zastosowań biomateriałów w inżynierii biomedycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna klasyfikację kompozytów polimerowych według kryterium rodzaju osnowy i sposobu wzmocnienia, potrafi opisać budowę, właściwości biologiczne i mechaniczne różnych rodzajów kompozytów.

**EK2 Wiedza** Student potrafi scharakteryzować podstawowe metody badania właściwości biokompozytów oraz metody wytwarzania wyrobów z biokompozytów.

**EK3 Umiejętności** Student dobiera składniki kompozytu oraz określa właściwości i cechy pożądane biokompozytu z punktu widzenia jego zastosowania.

**EK4 Umiejętności** Student proponuje metodę wytwarzania kompozytu w zależności od jego składników (osnowa: termoplast/duropplast, włókna: krótkie/ciągłe, cząstki) oraz przeznaczenia wyrobu.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student potrafi uzasadnić w zespole wybór kompozytu o danej budowie i właściwościach do zastosowania na wyrób medyczny.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Kompozyty stosowane w sterowanej regeneracji tkanki kostnej. Zastosowanie materiałów kompozytowych w chirurgii urazowej i ortopedii. Materiały stosowane do łączenia tkanek twardych i miękkich.	3
S2	Potencjalne możliwości zastosowania materiałów w skali nano w medycynie. Niebezpieczeństwa związane z zastosowaniem nanomateriałów.	2
S3	Istota i mechanizm bioaktywności oraz resorpcji na przykładzie implantów wykonanych z biokompozytów polimerowych.	2
S4	Biopolimery w farmacji: substancje aktywne pod względem leczniczym, nośniki leków, środki pomocnicze.	2
S5	Idea inżynierii tkankowej. Metody otrzymywania oraz zastosowanie kompozytowych podłoży (scaffoldów) dla potrzeb inżynierii tkankowej.	2
S6	Charakterystyka metod nanoszenia i właściwości kompozytowych powłok implantów.	2
S7	Kompozyty polimerowe stosowane w stomatologii.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Biopolimery i biokompozyty stosowane w medycynie definicje, wymagania. Kompozyty jako przykład materiałów biomimetycznych (klasyfikacja kompozytów stosowanych w medycynie, rodzaje polimerów stosowanych na osnowy, cząstki i włókna wzmacniające).	3
<b>W2</b>	Kształtowanie właściwości kompozytów (synergizm, podstawy mechaniki).	2
<b>W3</b>	Zjawiska na granicy faz biokompozyt środowisko biologiczne.	2
<b>W4</b>	Fizyczne, mechaniczne i biologiczne właściwości biokompozytów. Mechanizmy degradacji i resorpcji oraz metody ich badania w warunkach in vitro i in vivo.	2
<b>W5</b>	Charakterystyka kompozytów włóknistych (kompozyty z włóknem węglowym, kompozyty węgiel-węgiel).	2
<b>W6</b>	Kompozyty bioaktywne, kompozyty gradientowe, nanokompozyty - budowa, właściwości zastosowanie.	2
<b>W7</b>	Metody wytwarzania biokompozytów (wybrane metody produkcji jednostkowej oraz wielkoseryjnej).	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Seminarium

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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia arytmetyczna ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wygłoszenie referatu na zadany temat w trakcie zajęć seminaryjnych.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen ze wszystkich odpowiedzi ustnych.

W4 100% obecności na zajęciach seminaryjnych.

W5 Przygotowanie streszczenia artykułu naukowego zadanego na zajęciach seminaryjnych.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Odpowiedź ustna

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sklasyfikować podstawowe rodzaje biokompozytów, opisać ich budowę, wymienić właściwości oraz możliwości zastosowania i przetwarzania na wyroby medyczne.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sklasyfikować rodzaje biokompozytów stosowanych w medycynie, opisać ich budowę i właściwości oraz możliwości zastosowania i przetwarzania na wyroby medyczne.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sklasyfikować rodzaje biokompozytów stosowanych w medycynie, opisać ich budowę i właściwości oraz możliwości zastosowania, opisać metody przetwarzania na wyroby medyczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić metody badania i wytwarzania materiałów kompozytowych oraz opisać minimum po jednej metodzie.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić metody badania i wytwarzania materiałów kompozytowych oraz opisać minimum po trzy metody.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić metody badania i wytwarzania materiałów kompozytowych oraz opisać wszystkie metody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna rodzaje polimerów wykorzystywanych jako osnowy oraz środków wzmacniających i modyfikujących wykorzystywanych w biokompozytach.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna rodzaje polimerów wykorzystywanych jako osnowy oraz środków wzmacniających i modyfikujących wykorzystywanych w biokompozytach, potrafi podać różnice pomiędzy nimi.
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	Student zna rodzaje polimerów wykorzystywanych jako osnowy oraz środków wzmacniających i modyfikujących wykorzystywanych w biokompozytach, potrafi podać różnice pomiędzy nimi i ich wpływ na kształtowanie właściwości kompozytów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna wybrane metody wytwarzania biokompozytów i potrafi je opisać.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna metody wytwarzania biokompozytów i potrafi je opisać.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody wytwarzania biokompozytów, potrafi je opisać oraz zaproponować metodę wytwarzania w zależności od rodzaju składników tworzących kompozyt.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna właściwości i możliwości stosowania kompozytów na wyroby medyczne.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna możliwości kształtowania struktury oraz właściwości poprzez odpowiedni dobór składników kompozytów z punktu widzenia możliwości ich zastosowania w medycynie.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaproponować kompozyt o określonej strukturze i składzie, który będzie spełniał wymogi stawiane przez zastosowanie materiału 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	K1_W04 K1_UO04	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W05 K1_UB04	Cel 1	W2 W5 W6 W7	N1 N3	F1 P1
EK3	K1_UO04 K1_K02	Cel 1	S1	N2 N3	F1 P1
EK4	K1_UB04 K1_UO04 K1_K02	Cel 1	W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	K1_UB04 K1_K02	Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Nałęcz M. (red.)** — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, tom 4 Biomateriały*, Warszawa, 2003, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit
- [2] | **Marciniak J., Kaczmarek M., Ziębowicz A.** — *Biomateriały w stomatologii*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **Rabek J.F.** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | **Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.** — *Kompozyty*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Marciniak J.** — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] | **Ratner B.D. et al.** — *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine*, New York, 2004, Elsevier
- [3] | **Hyla I., Śleziona J.** — *Kompozyty. Elementy mechaniki i projektowania*, Gliwice, 2004, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aneta, Zofia Liber-Kneć (kontakt: [aliber@pk.edu.pl](mailto:aliber@pk.edu.pl))



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: [aliber@pk.edu.pl](mailto:aliber@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....