

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Bioceramika i implanty kostne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Bioceramics and bone implants |
| KOD PRZEDMIOTU                          | L315                          |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                          |
| SEMESTRY                                | 5                             |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** poznanie budowy, właściwości natury biologicznej i fizycznej oraz wskazywanie zastosowania biomateriałów ceramicznych,

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

1 brak wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określać podstawowe rodzaje biomateriałów ceramicznych, ich charakterystyki materiałowe, zakres zastosowań oraz podstawowe metody inżynierii produkcji w zakresie technologii tych biomateriałów.

**EK2 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.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dobierać metody badawcze do pomiaru określonych właściwości biomateriałów ceramicznych.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi współpracować w planowaniu programu badawczego biomateriałów i implantów.

**EK5 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.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Ogólna charakterystyka biomateriałów: definicja i kryteria klasyfikacji biomateriałów, właściwości natury biologicznej i fizycznej biomateriałów.                                                                                                       | 1                |
| W2     | Materiały bioceramiczne: ogólna charakterystyka, podział wg Hulberta i Hencha.                                                                                                                                                                          | 1                |
| W3     | Biomateriały ceramiczne resorbowane w tkankach: hydroksyapatyty i pokrewne fosforany wapniowe właściwości, metody otrzymywania. Ceramika hydroksyapatytowa porowata, warstwy hydroksyapatytowe, kompozyty z hydroksyapatytem właściwości, zastosowanie. | 4                |
| W4     | Biomateriały ceramiczne z kontrolowaną reaktywnością w tkankach: bioszklą i materiały bioszklano-ceramiczne.                                                                                                                                            | 2                |
| W5     | Biomateriały ceramiczne obojętne: tlenek glinu (biokorund) w chirurgii kostnej i stomatologii, technologia otrzymywania tworzyw z tlenku glinu.                                                                                                         | 2                |
| W6     | Biomateriały węglowe: włókna węglowe, kompozyty węglowe, fulereny, nanorurki węglowe budowa, właściwości i zastosowanie.                                                                                                                                | 2                |
| W7     | Biomateriały kompozytowe z udziałem bioceramiki.                                                                                                                                                                                                        | 1                |
| W8     | Implanty kostne: definicja, klasyfikacja, budowa, zastosowanie. Procesy zachodzące w układzie implant organizm.                                                                                                                                         | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                       |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Ilościowa i jakościowa analiza mikrostruktury materiałów bioceramicznych (mikroskopia optyczna i skaningowa).                                         | 2                |
| <b>L2</b>    | Twardość HV bioceramiki korundowej.                                                                                                                   | 2                |
| <b>L3</b>    | Twardość HK bioceramiki korundowej.                                                                                                                   | 2                |
| <b>L4</b>    | Odporność na kruche pękanie bioceramiki korundowej.                                                                                                   | 2                |
| <b>L5</b>    | Moduł Younga biomateriałów ceramicznych.                                                                                                              | 2                |
| <b>L6</b>    | Gęstość i porowatość bioceramicznych materiałów na implanty.                                                                                          | 2                |
| <b>L7</b>    | Odrabianie zaległych ćwiczeń przez studentów mających jedną nieobecność podczas całego cyklu zajęć. Zaliczenie ćwiczeń i wpisywanie ocen do indeksów. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| 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                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 8                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 8                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach laboratoryjnych. Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich przeprowadzonych kolokwii i oddanych sprawozdań.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

### KRYTERIA OCENY

|                     |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi określić przynajmniej jeden rodzaj biomateriału ceramicznego, jego charakterystykę materiałową, zakres zastosowania lub podstawowe metody inżynierii produkcji. |
| 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 określić rolę, jaką odgrywają biomateriały we współczesnej medycynie.                                                                                           |
| 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 przynajmniej jedną metodę badawczą do jednej wybranej właściwości, charakteryzującej biomateriał ceramiczny.                                             |
| 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 wybrać przynajmniej jedną metodę badawczą do programu badawczego.                                                                                               |
| 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        | Student potrafi podać przynajmniej jeden przykład wpływu biomateriałów na życie ludzkie. |
| 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                     | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSODY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W14                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8                            | N1 N2 N4              | F1            |
| EK2               | K1_W19                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8                            | N1 N2 N4              | F1            |
| EK3               | K1_UB05                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K1_UP07                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK5               | K1_K07                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8                            | N1 N2 N4              | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Marcinak J.** — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] | **Błazewicz S. Stoch L.** — *Biomateriały t.4 seria Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna*, Gliwice, 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **Pod redakcją naukową R. Tadeusiewicza i P. Augustyniaka** — *Podstawy inżynierii Biomedycznej Tom I*, Kraków, 2009, Wydawnictwa AGH

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Leda H.** — *Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych*, Poznań, 2011, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2] | **Marciniak J., Kaczmarek M., Ziębowicz A.** — *Biomateriały w stomatologii*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **Ślósarczyk A.** — *Bioceramika hydroksyapatytowa*, Kraków, 1997, Wydawnictwa AGH

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Czasopismo Engineering of Biomaterials poprzednia nazwa Inżynieria Biomateriałów wydawca Polskie Stowarzyszenie Biomateriałów

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: anykiel@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: anykiel@mech.pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Jan Kazior (kontakt: kazior@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....