

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Materiały biomedyczne i biomimetyczne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Biomedical and Biomimetic Materials   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | P915                                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                  |
| SEMESTRY                                | 2                                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 15         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** dostarczenie informacji w zakresie budowy, właściwości natury biologicznej i fizycznej materiałów stosowanych we współczesnej medycynie i biologii. dostarczenie informacji w zakresie podstawowych procesów technicznych naśladujących naturę i zakresu ich zastosowania do wytwarzania biomateriałów.

## 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 rolę, jaką ogrywają biomateriały we współczesnej medycynie, wskazywać miejsce w grupie materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi definiować i klasyfikować biomateriały.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi porównywać z sobą poszczególne grupy biomateriałów pod względem właściwości i wskazywać ich zalety i wady, a także pozatechniczne aspekty zastosowania.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dobierać biomateriały pod względem właściwości natury biologicznej, jak i właściwości mechanicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Ogólna charakterystyka biomateriałów: definicja i kryteria klasyfikacji biomateriałów, właściwości natury biologicznej i fizycznej biomateriałów.                                                                                                                  | 1                |
| <b>W2</b> | Materiały bioceramiczne: ogólna charakterystyka. Podział wg Hulberta i Hencha: resorbowane w tkankach (hydroksyapatyty i pokrewne fosforany wapniowe), z kontrolowaną reaktywnością w tkankach (bioszkła i materiały bioszkłano-ceramiczne), obojętne (biokorund). | 4                |
| <b>W3</b> | Biomateriały węglowe: włókna węglowe, kompozyty węglowe, fulereny, nanorurki węglowe budowa, właściwości i zastosowanie.                                                                                                                                           | 2                |
| <b>W4</b> | Biomateriały metaliczne: ogólna charakterystyka. Stale i stopy przeznaczone na implanty: stale austenityczne, stopy na osnowie kobaltu, tytan i jego stopy, stopy z pamięcią kształtu.                                                                             | 4                |
| <b>W5</b> | Tworzywa sztuczne stosowane w medycynie (w chirurgii rekonstrukcyjnej, stomatologii).                                                                                                                                                                              | 2                |
| <b>W6</b> | Materiały biomimetyczne.                                                                                                                                                                                                                                           | 2                |

| SEMINARIUM |                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b>  | Zapoznanie studentów z przebiegiem zajęć seminaryjnych i warunkami zaliczenia. Prezentacja a prezencja. Zapoznanie studentów z tematyką seminarium. Rozdanie studentom tematów i wyznaczenie terminów prezentacji. | 2                |

| SEMINARIUM |                                                                                                                                                         |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S2</b>  | Przedstawienie przez studentów wybranej tematyki (stabilizatory zewnętrzne) w formie referatu i prezentacji PowerPoint. Dyskusja w grupie studenckiej.  | 3                |
| <b>S3</b>  | Przedstawienie przez studentów wybranej tematyki (endoprotezy stawowe) w formie referatu i prezentacji PowerPoint. Dyskusja w grupie studenckiej.       | 3                |
| <b>S4</b>  | Przedstawienie przez studentów wybranej tematyki (implanty dla kardiologii) w formie referatu i prezentacji PowerPoint. Dyskusja w grupie studenckiej.  | 3                |
| <b>S5</b>  | Przedstawienie przez studentów wybranej tematyki (implanty dla stomatologii) w formie referatu i prezentacji PowerPoint. Dyskusja w grupie studenckiej. | 3                |
| <b>S6</b>  | Podsumowanie zajęć seminaryjnych. Dyskusja o znaczeniu kompozytów dla współczesnej                                                                      | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Dyskusja

**N4** Konsultacje

## 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                                                                         | 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                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <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 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Przygotowanie referatu i prezentacji.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen z kolokwium oraz referatu i prezentacji.

W4 Obecność na seminarium.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określić jaką rolę odgrywają biomateriały we współczesnej medycynie.                                                |
| 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, który zaliczył przedmiot, potrafi definiować biomateriały.                                                                                            |
| 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, który zaliczył przedmiot, potrafi wskazać zalety i wady przynajmniej jednej z grup biomateriałów, a także pozatechniczne aspekty zastosowania.        |
| 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, który zaliczył przedmiot, potrafi dokonać doboru przynajmniej jednego biomateriału pod względem właściwości natury biologicznej, jak i mechanicznych. |
| 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 | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W11                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6                      | N1 N2 N3 N4           | F1            |
| EK2               | K2_W05                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6                      | N1 N2 N3 N4           | F1            |
| EK3               | K2_UP05                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 S2 S3 S4<br>S5 S6    | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UB03                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 S1 S2 S3<br>S4 S5 S6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Marcinak J.** — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] | **Świczko-Żurek B.** — *Biomateriały*, Gdańsk, 2009, Wydawnictwa Politechniki Gdańskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Konopka. K** — *Wzorce z natury w technice i inżynierii materiałowej*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- [2] | **Leda H.** — *Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych*, Poznań, 2011, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [3] | **Ślósarczyk A.** — *Bioceramika hydroksyapatytowa*, Kraków, 1997, Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | czasopismo: "Engineering of Biomaterials", 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)

.....

.....