

# Metody badań biomateriałów II - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Metody badań biomateriałów II       |
| Kod przedmiotu      | 06.9-WM-IB-P-20_15gen               |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Mechaniczny</a> |
| Kierunek            | Inżynieria biomedyczna              |
| Profil              | ogólnoakademicki                    |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2016/2017            |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 4                                                                                    |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 4                                                                                    |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                          |
| Język nauczania                 | polski                                                                               |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Laboratorium | 45                                      | 3                                      | 27                                         | 1,8                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów ze zjawiskami degradacji biomateriałów pod wpływem czynników mechanicznych i korozyjnych w środowisku biologicznym (in vitro oraz in vivo) oraz ich charakterystyką elektrochemiczną.

## Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu chemii, materiałoznawstwa, biologii, biochemii, fizyki oraz ukończenie kursu Metod badań biomateriałów I.

## Zakres tematyczny

Wykład i laboratorium: Bezprądowe nanoszenie powłok. Elektrochemiczne formowanie warstw tlenkowych zwartych na biomateriałach metalowych. Elektrochemiczne formowanie warstw tlenkowych porowate na biomateriałach metalowych. Pomiar potencjału stacjonarnego oraz oporu polaryzacji próbek biomateriałów metalowych w warunkach stanu zapalnego w roztworze sztucznego osocza. Pomiary galwanostatyczne. Pomiary voltamperometryczne próbek biomateriałów metalowych w warunkach normalnych oraz stanu zapalnego w środowisku sztucznego osocza. Elektrochemiczne metody badania korozji biomateriałów metalowych – polaryzacja anodowa tytanu i jego stopów (potencjometria dynamiczna). Zastosowanie elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej do oceny własności fizykochemicznych modyfikowanego powierzchniowo stopu Ti6Al4V. Zastosowanie EIS do oceny własności fizykochemicznych modyfikowanego powierzchniowo po zanurzeniu w płynie RINGERA. Badania tribologiczne- badanie w warunkach fizjologicznych zjawiska zużycia na granicy metal- metal. Badania tribologiczne- badanie w warunkach fizjologicznych zjawiska zużycia na granicy metal- kość. Badania tribologiczne- badanie w warunkach fizjologicznych zjawiska zużycia na granicy wiertło stomatologiczne- zębina. Ocena topografii powierzchni próbek metalowych i zębiny po zużyciu- AFM. Ocena topografii powierzchni próbek metalowych i zębiny po zużyciu- SEM, EDS. Przedstawienie wyników badań.

## Metody kształcenia

Wykłady konwencjonalne oraz z wykorzystaniem technik multimedialnych.  
Praca indywidualna i zespołowa w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja rozwiązań, analiza i dyskusja nad uzyskanymi wynikami.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                        | Symbole efektów                                                       | Metody weryfikacji                                                                                                                                 | Forma zajęć                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Student ma elementarną wiedzę w zakresie podstawowych metod i algorytmów badania biomateriałów za pomocą metod elektrochemicznych. | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W23</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li></ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul>                      |
| Student zna podstawowe metody doboru zestawu technik analitycznych do badań wybranych biomateriałów.                               | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W11</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li><li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li></ul>           | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li></ul> |
| Student potrafi posłużyć się oprogramowaniem stosowanym do badań elektrochemicznych.                                               | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_U13</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta</li><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                |

| Opis efektu                                                                                                                                                                            | Symbolle efektów                                                        | Metody weryfikacji                                                                                                                                 | Forma zajęć                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi przeprowadzić analizę sygnałów i interpretować uzyskane charakterystyki polaryzacyjne.                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_U19</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> <li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul>                 |
| Potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych; potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i technik związanych z zakresem Inżynierii biomedycznej. | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_U24</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>dyskusja</li> <li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul>                 |
| Ma świadomość korzyści wynikających ze stosowania zaawansowanych technik polaryzacyjnych i badań materiałowych w obszarze medycyny.                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_K02</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>aktywność w trakcie zajęć</li> <li>dyskusja</li> <li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> <li>Laboratorium</li> </ul> |
| Potrafi dokonać wyboru właściwych modułów i aplikacji w charakteryzowaniu biomateriałów                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_U12</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> </ul>                 |

## Warunki zaliczenia

**Wykład:** warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

**Laboratorium:** ocena z laboratorium jest określana na podstawie sprawdzania przygotowania się studenta do zajęć i ich realizacji oraz sprawozdań/raportów będących efektem wykonania wszystkich przewidzianych do realizacji ćwiczeń.

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen z wykładu i laboratorium

## Literatura podstawowa

1. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000 pod red. M. Nałęcza, tom 4 Biomateriały, Exit 2003
2. Marciniak J. : Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002,
3. Norma ISO 10993, Biologiczna ocena wyrobów medycznych
4. Marciniak J., Kaczmarek M., Ziębowicz A.: Biomateriały w stomatologii, Gliwice 2008.
5. Galus Z. Teoretyczne podstawy elektroanalizy chemicznej , PWN Warszawa
6. Jiri Koryta, Jiri Dvorak, Vlasta Bohackowa, Elektrochemia, PWN, Warszawa 1980.
7. A.J.Bard and L.R. Faulkner, SElectrochemical Methods, Wiley, New York 1980
8. L. Dobrzański, A. Hajduczek, Mikroskopia optyczna i elektronowa, WNT, 1987.

## Literatura uzupełniająca

1. Farmakopea Europejska , Polska Ustawa Farmaceutyczna

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Daniel Dębowski (ostatnia modyfikacja: 20-10-2016 09:25)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ