

Metody badań biomateriałów II - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody badań biomateriałów II
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-27_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- dr inż. Ewa Paradowska - dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ

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	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	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:

1. Wprowadzenie do zajęć. Biomateriały
2. Badania korozji w inżynierii biomedycznej
3. Metody pomiarowe w badaniach elektrochemicznych
4. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego w badaniach struktury materiału
5. Skaningowa mikroskopia elektronowa. Mikroskopia sił atomowych. Mikroskopia transmisyjna. Spektroskopia fotoelektronów. Rentgenowska analiza składu chemicznego
6. Badania elektrochemiczne biomateriałów metalowych oraz warstw bioaktywnych w warunkach in vitro i in vivo- omówienie na podstawie bieżących doniesień literaturowych
7. Elektrochemiczne formowanie warstw tlenkowych na biomateriałach metalowych
8. Zaliczenie przedmiotu

Laboratorium:

1. Wprowadzenie do przedmiotu, omówienie zasad bhp laboratorium, podstawowych urządzeń wykorzystywanych podczas doświadczeń
2. Bezprądowe nanoszenie powłok
3. Elektrochemiczne formowanie warstw tlenkowych zwartych na biomateriałach metalowych
4. Elektrochemiczne formowanie warstw tlenkowych porowatych na biomateriałach metalowych
5. Ocena mikrostruktury warstw tlenkowych zwartych i porowatych wytworzonych na podłożu tytanowym na skaningowym mikroskopie elektronowym
6. Pomiar potencjału stacjonarnego oraz oporu polaryzacji próbek biomateriałów metalowych w warunkach normalnych
7. Pomiar potencjału stacjonarnego oraz oporu polaryzacji próbek biomateriałów metalowych w symulowanych warunkach stanu zapalnego w roztworze sztucznego osocza (SBF)
8. Pomiary woltamperometryczne próbek biomateriałów metalowych w warunkach normalnych
9. Pomiary woltamperometryczne próbek biomateriałów metalowych w warunkach stanu zapalnego w środowisku sztucznego osocza.
10. Woltamperometryczna detekcja związków powierzchniowo czynnych
11. Zastosowanie elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej do oceny własności fizykochemicznych warstw nanotubularnych o różnej morfologii wytworzonych na Ti oraz stopu Ti6Al4V
12. Zastosowanie elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej do oceny własności fizykochemicznych modyfikowanego powierzchniowo ditlenku tytanu oraz Ti6Al4V

- po zanurzeniu w płynie SBF - warunki stanu zapalnego
- 13. Ocena topografii powierzchni i składu chemicznego próbek metalowych i zębiny po zużyciu – SEM, EDS
- 14. Prezentacja wyników badań
- 15. Termin odróbczy, zaliczenie

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 osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi dokonać wyboru właściwych modułów i aplikacji w charakteryzowaniu biomateriałów	K_U12	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
Ma świadomość korzyści wynikających ze stosowania zaawansowanych technik polaryzacyjnych i badań materiałowych w obszarze medycyny.	K_K02	- aktywność w trakcie zajęć - dyskusja - zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	- Wykład - Laboratorium
Student potrafi przeprowadzić analizę sygnałów i interpretować uzyskane charakterystyki polaryzacyjne.	K_U19	- wykonanie sprawozdań laboratoryjnych - zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Laboratorium
Student zna podstawowe metody doboru zestawu technik analitycznych do badań wybranych biomateriałów.	K_W11	- wykonanie sprawozdań laboratoryjnych - zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	- Wykład - Laboratorium
Potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych; potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i technik związanych z zakresem Inżynierii Biomedycznej.	K_U24	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
Student ma elementarną wiedzę w zakresie podstawowych metod i algorytmów badania biomateriałów za pomocą metod elektrochemicznych.	K_W23	zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
Student potrafi posłużyć się oprogramowaniem stosowanym do badań elektrochemicznych.	K_U13	- obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z aktywności na zajęciach oraz opracowania zagadnień podanych przez prowadzącego.

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

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

Literatura uzupełniająca

- Farmakopea Europejska , Polska Ustawa Farmaceutyczna

Uwagi

