

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Materiały bioceramiczne

Rok akademicki: 2019/2020    Kod: CIMT-1-506-s    Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa    Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia    Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski    Profil: Ogólnoakademicki (A)    Semestr: 5

Strona www: —

Prowadzący moduł: prof. dr hab. inż. Ślósarczyk Anna (aslosar@agh.edu.pl)

## Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student posiada wiedzę związaną z istotą bioceramiki. Zna ceramiczne materiały implantacyjne oraz kompozyty z osnową ceramiczną o znaczeniu dla medycyny.	IMT1A_W03	Kolokwium
M_W002	Zna i rozumie technologie wytwarzania różnych form bioceramicznych i kompozytowych preparatów implantacyjnych.	IMT1A_W03	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi wskazać obszary zastosowania biomateriałów, w tym zwłaszcza ceramicznych, w medycynie. Potrafi wskazać parametry oceny i kryteria doboru tych materiałów w implantacji.	IMT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Prezentacja
M_U002	Potrafi wskazać czynniki kształtujące podstawowe właściwości fizykochemiczne i biologiczne tych materiałów.	IMT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Prezentacja
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	Student ma świadomość znaczenia ceramiki w ochronie zdrowia i życia człowieka. Zna podstawy projektowania materiałów zastępujących tkanki i organy człowieka służące przedłużeniu i poprawie jakości życia.	IMT1A_K02, IMT1A_K01	Aktywność na zajęciach
--------	---	-------------------------	------------------------

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student posiada wiedzę związaną z istotą bioceramiki. Zna ceramiczne materiały implantacyjne oraz kompozyty z osnową ceramiczną o znaczeniu dla medycyny.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Zna i rozumie technologie wytwarzania różnych form bioceramicznych i kompozytowych preparatów implantacyjnych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi wskazać obszary zastosowania biomateriałów, w tym zwłaszcza ceramicznych, w medycynie. Potrafi wskazać parametry oceny i kryteria doboru tych materiałów w implantacji.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_U002	Potrafi wskazać czynniki kształtujące podstawowe właściwości fizykochemiczne i biologiczne tych materiałów.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student ma świadomość znaczenia ceramiki w ochronie zdrowia i życia człowieka. Zna podstawy projektowania materiałów zastępujących tkanki i organy człowieka służące przedłużeniu i poprawie jakości życia.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Zajęcia seminaryjne

Tematem seminarium są zagadnienia związane z otrzymywaniem, właściwościami i zastosowaniem bioceramiki w medycynie

1. Podstawowe definicje z zakresu biomateriałów. Biomateriały syntetyczne i pochodzenia naturalnego. Wymagania stawiane biomateriałom.
2. Ocena materiałów implantacyjnych w testach *in vitro* i *in vivo* oraz w oparciu o badania właściwości fizykochemicznych. Zasady doboru biomateriałów w medycynie.
3. Kość ludzka jako materiał kompozytowy. Wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych w kształtowaniu prawidłowej budowy kości – rola mikroelementów.
4. Znaczenie biomateriałów w leczeniu ubytków kości. Urazy kości i sposoby ich leczenia.
5. Znaczenie bioceramiki dla medycyny. Zalety i wady implantów ceramicznych.
6. Klasyfikacja bioceramicznych preparatów implantacyjnych – kryteria klasyfikacji. Gęsta i porowata bioceramika inerta, bioaktywna i resorbowalna.
7. Podstawowe wiadomości z zakresu otrzymywania, oceny i zastosowań bioceramiki

korundowej.

8. Podstawowe wiadomości z zakresu otrzymywania, właściwości i zakresu zastosowań bioceramiki opartej na fosforanach wapnia.

9. Bioceramika ZrO<sub>2</sub> i TiO<sub>2</sub>. Inne materiały ceramiczne o znaczeniu medycznym.

10. Pokrycia ceramiczne na implantach metalicznych. Sposoby nanoszenia i kryteria oceny pokryć.

11. Kompozyty dla medycyny. Materiały szkło-ceramiczne w substytucji kości.

12. Ceramiczne nośniki leków. Homogeniczne i heterogeniczne systemy uwalniania leków.

13. Cementy kostne – otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.

14. Bioceramika w zastosowaniach stomatologicznych.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Zaliczenie zajęć seminaryjnych na podstawie kolokwium oraz po spełnieniu wymogów wstępnych i dodatkowych.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Zajęcia seminaryjne:

– Obecność obowiązkowa: Tak

– Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena z kolokwium (50%), ocena z referatów (50%).

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Wyrównanie zaległości w oparciu o obowiązkowe konsultacje z prowadzącym przedmiot.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Wymagania:

1. Opracowanie przez każdego studenta 2 referatów.
2. Wygłoszenie przez każdego studenta 2 referatów.
3. Aktywność na zajęciach.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

„Biomateriały” tom 4 – praca zbiorowa pod red. S. Błażewicza i J. Marciniaka, wyd. Exit Warszawa 2016  
„Biomateriały t. IV” del>praca zbiorowa pod red. S. Błażewicza i L. Stocha, wyd. Exit Warszawa 2003

Z. Jaegermann, A.Ślósarczyk „Gęsta i porowata bioceramika korundowa w zastosowaniach medycznych” UWND AGH-Kraków 2007  
R.Pampuch, K.Haberko, M.Kordek „Nauka o procesach ceramicznych” PWN Warszawa 1992  
F. Nadachowski, S.Jonas, W.Ptak „Wstęp do projektowania technologii ceramicznych” UWND AGH-Kraków 1999  
Czasopismo “Inżynieria Biomateriałów/del> Engineering of Biomaterials”  
Czasopismo “Biomaterials”  
Czasopismo “Journal of Materials Science. Materials in Medicine”

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Ślósarczyk A., Dlaczego fosforany wapnia, Szkło i Ceramika (2012), vol. 63 (1), 3-9

M. Potoczek, A. Zima, Z. Paszkiewicz, A. Ślósarczyk, Manufacturing of highly porous calcium phosphate bioceramics via gel-casting using agarose. Ceramics International, Vol. 35(6), 2249-2254, 2009

Zima A., Paszkiewicz Z., Siek D., Czechowska J., Ślósarczyk A., Study on the new bone cement based on calcium sulfate and Mg, CO<sub>3</sub> doped hydroxyapatite, Ceramics International (2012) 38(6): 4935-4942.

Czechowska J., Zima A., Paszkiewicz Z., Lis J., Ślósarczyk A., Physicochemical properties and biomimetic behavior of  $\alpha$ -TCP-chitosan based materials, Ceramics International 40 (04) (2014) 5523-5532.

Siek D., Ślósarczyk A., Przekora A., Belcarz A., Zima A., Ginalska G., Czechowska J., Evaluation of antibacterial activity and cytocompatibility of  $\alpha$ -TCP based bone cements with silver-doped hydroxyapatite and CaCO<sub>3</sub>, Ceramics International 43 (2017) 13997-14007.

Zima A., Siek D., Czechowska J., Olkowski R., Noga M., Lewandowska-Szumieł, Ślósarczyk A., How calcite and modified hydroxyapatite influence physicochemical properties and cytocompatibility of alpha-TCP based bone cements, Journal of Materials Science. Materials in Medicine 28 (8) (2017) 117-128.

### **Informacje dodatkowe**

brak uwag