**Nazwa przedmiotu:**

Materiałoznawstwo

**Koordynator przedmiotu:**

Jarosław MIZERA

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

MATR

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

3. liczba godzin kontaktowych – 35 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
konsultacje 5 godz.,
4. praca własna studenta – 25 godz., w tym
przygotowanie do egzaminu 15 godz.
Przygotowanie do wykładów 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

liczba godzin kontaktowych – 35 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
konsultacje 5 godz.,

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

90

**Cel przedmiotu:**

zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi materiałów oraz
związaną z tym terminologią oraz z zasadami doboru materiałów do zastosowań
biomedycznych pod kątem kształtowania ich struktury i właściwości.

**Treści kształcenia:**

Klasyfikacja materiałów zawierająca różne kryteria ich podziału. Podstawy opisu budowy ciał
krystalicznych i amorficznych. Elementy budowy ciał krystalicznych i poziomy ich
rozpatrywania. Wiązania między atomami. Układ atomów w przestrzeni – elementy podstaw
krystalografii. Defekty struktury krystalicznej. Pojęcie mikro i makrostruktury. Sposoby
umacniania materiałów. Mechanizmy odkształcenia plastycznego na zimno i na gorąco.
Poziomy struktury odpowiedzialne za właściwości materiałów. Właściwości materiałów zależne
od budowy fazowej i mikrostruktury. Właściwości mechaniczne, cieplne, elektryczne,
magnetyczne. Możliwości kształtowania struktury. Wpływ temperatury na właściwości
materiałów. Wpływ środowiska na właściwości materiałów. Zgniot i rekrystalizacja. Metody
badania struktury materiałów. Metody badania właściwości materiałów. Zależność między
strukturą a właściwościami materiałów. Typowe mikrostruktury. Rola różnych grup materiałów
w technice. Główne czynniki wpływające na zastosowania poszczególnych materiałów.
Podstawowe zasady doboru materiałów do różnych zastosowań. Metale i ich stopy, materiały
ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty. Charakterystyka podstawowych grup tworzyw
metalicznych. Charakterystyka wybranych tworzyw ceramicznych. Kompozyty o osnowie
polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Materiały amorficzne, mono- i poli-krystaliczne.
Materiały nanokrystaliczne. Materiały z gradientem struktury. Zastosowanie materiałów w
medycynie i inżynierii biomedycznej. Podstawowe pojęcia dotyczące biomateriałów.
Wymagania stawiane biomateriałom. Biomateriały metaliczne. Metale i ich wpływ na organizm
ludzki. Techniki wytwarzania wyrobów metalicznych. Odlewanie. Metalurgia proszków.
Przeróbka plastyczna. Tytan i jego stopy. Stopy z pamięcią kształtu. Podział implantów. Sztuczne narządy. Degradacja biomateriałów metalicznych. Korozja. Zużycie trybologiczne.
Biomateriały ceramiczne. Hydroksyapatyt. Bioszkła. Gęsta i porowata bioceramika Al2O3.
Bioceramika ZrO2. Biomateriały polimerowe. Degradacja biopolimerów. Degradacja fizyczna.
Degradacja chemiczna. Degradacja termiczna. Degradacja radiacyjna. Biopolimery naturalne
i syntetyczne. Hydrożele. Inżynieria tkankowa. Biomateriały kompozytowe.

**Metody oceny:**

Egzamin, aktywność w czasie wykładu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. W. Wyrzykowski, E. Pleszakow, J. Sieniawski: Odkształcanie i pękanie metali. WNT, Warszawa
1999
2. Dobrzański L. A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo,. WNT, Warszawa 2002
3. Prowans S.: Struktura stopów. PWN, Warszawa 2000
4. Dobrzański L. A. Wprowadzenie do nauki o materiałach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej,
2007
5. Ashby M. F., Jones R. H.: Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications
and Design, Butterworth-Heinemann 2005
6. Pampuch R.: Współczesne materiały ceramiczne, AGH, Kraków 2005
7. Leda H. Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych Wydawnictwo Politechniki
Poznańskiej, 2012
8. Gierzyńska-Dolna M.: Biotribologia, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2002;
9. Marciniak J. Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
10. Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, Biomaterials
Science: An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier/Academic Press, 2013
11. Savaris M., Dos Santos V., Brandalise R. N., Engineering of Biomaterials Springer 2017

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Student ma elementarną wiedzę na temat struktury i właściwości materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Student ma wiedze na temat podstawowych właściwości mechanicznych materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Student ma podstawową wiedzę z zakresu: materiałów amorficznych i krystalicznych, materiałów
nanokrystalicznych

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Student zna metody podstawowe badań mikrostruktury i właściwości mechanicznych materiałów

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Student ma wiedzę na temat struktury, właściwości i rodzajów różnych grup materiałowych będących biomateriałami naturalnymi i sztucznymi

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W06:**

Student zna i rozumie aspekty biozgodności i degradacji biomateriałów

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Student potrafi odnieść właściwości materiałów do ich budowy fazowej, struktury i mikrostruktury

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U02:**

Student umie na podstawie zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć - poprzez pracę własną-posiadaną dotychczas wiedzę z zakresu właściwości mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych.

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U03:**

Student umie dokonać podstawowej klasyfikacji materiałów nanokrystalicznych, krystalicznych
i amorficznych

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U04:**

Student umie dokonać wstępnego wyboru odpowiedniej metody badawczej do określenia właściwości mechanicznych i opisu mikrostruktury materiałów

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U05:**

Student potrafi dokonać wstępnej selekcji materiałów na wybrane implanty

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U06:**

Student potrafi ocenić biozgodność materiałów, a także na poziomie podstawowym przewidzieć
możliwe mechanizmy jego degradacji

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Student ma świadomość powiązania wiedzy z zakresu Materiałoznawstwa z kierunkiem kształcenia- Inżynierią Biomedyczną, a także ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w zakresie wytwarzania materiałów, jak też tworzenia materiałów o nowych właściwościach - w polepszeniu jakości życia społeczeństwa.

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K05, K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR

**Charakterystyka K02:**

Student rozumie konieczność odpowiedzialnego wyboru właściwych materiałów do zastosowań
biomedycznych, a także rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (problem szybkiej dezaktualizacji wiedzy)

Weryfikacja:

..

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04, K\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KR, I.P6S\_KK