**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika biomateriałów/ Mechanics of biomaterials

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Wojciech Święszkowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MECHB

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykład 30 godzin, kolokwium 1 godzina, konsultacje 10 godzin, przygotowanie się do kolokwium 10 godzin Razem 51 godzin = 2 punkty ECTS

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

Wykład 30 godzin, kolokwium 1 godzina, konsultacje przed kolokwium 10 godzin Razem 41 godzin = 2 punkty ECTS

**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:**

Podstawy Nauki o Materiałach, Mechanika, Metody Badań Materiałów

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z podstawami mechaniki biomateriałów naturalnych jak i materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie.

**Treści kształcenia:**

Studentowi przekazana zostanie wiedza na temat struktury oraz właściwości biomateriałów naturalnych tj. skóra, kości, chrząstka, ścięgna oraz materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie. W szczególności omawiana będzie ich odpowiedź na warunki obciążeniowe panujące w organizmie człowieka. Poruszane będą zagadnienia związane z właściwościami sprężystymi, plastycznymi, lepko-sprężystymi, oraz zniszczeniem i zużyciem materiałów. Omawiane będą metody charakteryzowania właściwości mechanicznych wybranych biomateriałów. Zaprezentowane zostaną podstawy biomechaniki komórek oraz układu szkieletowo-mięśniowego człowieka. Przedstawione będą przykłady zastosowania modelowania komputerowego w mechanice biomateriałów. Omawiane będą założenia i wymagania stawiane materiałów na implanty, w tym ich biozgodności. Podane zostaną przykłady doboru biomateriałów na wybrane „części zamienne” człowieka.

**Metody oceny:**

Prezentacja + referat, kolokwium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Y.C. Fung, Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, 2nd edition, Springer, 1993.
2. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, pod redakcją M. Nałęcza, Akademicka Oficyny Wydawnicza, EXIT, 2003.
3. J. Marciniak, Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
4. M. Gierzyńska-Dolna, Biotribologia, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002.
5. H.N. Hayenga, H. Aranda-Espinoza. Biomaterial Mechanics, CRC Press, 2017.
6. Hayenga, H. Aranda-Espinoza. Biomaterial Mechanics, CRC Press, 2017.
7. Handbook of Biomimetics and Bioinspiration edited by Esmaiel Jabbari, Deok-Ho Kim, Luke P Lee, Amir Ghaemmaghami, Ali Khademhosseini, 1.Bioinspired materials, 2. Electromechanical Systems, 3. Tissue Models, 2014.
8. Biological Materials Science. Biological Materials, Bioinspired Materials and Biomaterials, Marc Andre Meyers, Po-Yu Chen, 2014.
9. An introduction to biomaterials, edited by Scott A. Guelcher, Jeffrey O. Hollinger, 2006.
10. Biomateriały : laboratorium, Adam Mazurkiewicz (bioinżynieria mechaniczna), 2014.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Wiedza zdobyta na tym przedmiocie może być wykorzystana przy projektowaniu implantów

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MECHB\_W1:**

 Ma wiedzę na temat struktury i właściwości biomateriałów naturalnych i sztucznych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W11

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

**Charakterystyka MECHB\_W2:**

Ma wiedzę na temat podstawowych właściwości mechanicznych biomateriałów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W11

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

**Charakterystyka MECHB\_W3:**

Zna i rozumie aspekty biozgodności materiałów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W11

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

**Charakterystyka MECHB\_W4:**

ma wiedzę na temat doboru biomateriałów na wybrane „części zamienne” człowieka

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W11

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MECHB\_U1:**

Potrafi charakteryzować strukturę i właściwości biomateriałów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka MECHB\_U1:**

Potrafi dobierać wstępnie biomateriały na wybrane implanty

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka MECHB\_U2:**

Potrafi ocenić biozgodność materiałów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MECHB\_K1:**

Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w zakresie wytwarzania materiałów, jak też tworzenia materiałów o nowych właściwościach - w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki, polepszenia jakości życia społeczeństwa. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, problem szybkiej dezaktualizacji wiedzy. Ma świadomość skutków niewłaściwie podejmowanych decyzji na środowisko, przetrwanie firm na rynku. Rozumie problemy związane z wykonywaniem swojego zawodu, potrafi wyznaczyć sobie priorytety w realizacji postawionego celu.

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania studenta w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01, IM1\_K02, IM1\_K04, IM1\_K05, IM1\_K07

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