

# Metody badania i oceny układów biomechanicznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody badania i oceny układów biomechanicznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-BiBwM-D-18_19
Wydział	<a href="#">Wydział Mechaniczny</a>
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ</li><li>dr inż. Agnieszka Mackiewicz</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	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy oraz praktycznych umiejętności z zakresu modelowania oraz metod oceny układów biomechanicznych, wykorzystywanych w pracach projektowych i badawczych.

## Wymagania wstępne

Zalecana podstawowa znajomość zagadnień z biomechaniki inżynierskiej, projektowania układów biomechanicznych

## Zakres tematyczny

### Treść wykładowa

- Podstawowe zagadnienia z zakresu biomechaniki inżynierskiej (2h).
- Elementy, własności i funkcje biernego oraz czynnego układu ruchu człowieka (4h).
- Elementy implantologii i rehabilitacji; omówienie wyrobów medycznych (urządzenia do rehabilitacji, implanty, protezy, narzędzia chirurgiczne, itp.) w kontekście przypisanых funkcji. Przegląd metod badawczych oceny przydatności wyrobu medycznego (2h).
- Badania inżynierskie, bioinżynierskie, biologiczne, kliniczne (4h).
- Zastosowanie badań in vitro oraz in vivo w układach biomechanicznych (2h).
- Wymogi dotyczące wyrobów medycznych, klasyfikacja. Kryteria oceny. Dyrektywy i wytyczne normatywne (2h).
- Bezpieczeństwo i analiza ryzyka (2h).
- Urządzenia i aparatura diagnostyczna oraz badawczo-pomiarowa. Budowa i zasada działania (4h).
- Laboratorium badawczo-pomiarowe (2h).
- Wytyczne prowadzenia eksperymentu, metody oceny wyników badań (2h).
- Zastosowanie modelowania numerycznego w zaawansowanych modelach układów biologicznych (4h).

### Treść laboratoryjna:

- Badania in vitro z wykorzystaniem materiałów implantowych oraz preparatów kostnych w symulowanych warunkach cieczy i temperatury (6h).
- Modelowanie wybranego układu biomechanicznego implant-kość/staw z wykorzystaniem zaawansowanego narzędzia symulacyjnego typu ANSYS w warunkach obciążeń dynamicznych (6h).
- Badania wytrzymałościowe wytypowanych biomateriałów i tkanek na maszynie wytrzymałościowej oraz opracowanie analizy statystycznej wieloczynnikowej (6h).
- Opracowanie analizy ryzyka dla wybranego wyrobu o zastosowaniu w ortopedii (2h).
- Wyznaczenie matematycznego modelu materiału na przykładzie tkanki biologicznej dla próby jedno- i dwukierunkowego odkształcenia próbki podczas badania wytrzymałości materiału (4h).
- Opracowanie koncepcji stanowiska do badań wytrzymałościowych zadanej tkanki kostnej w tym dobór materiałów, obliczenia wytrzymałościowe, opracowanie dokumentacji technicznej (6h).

## Metody kształcenia

Przekazywanie treści wykładów z wykorzystaniem przede wszystkim prezentacji multimedialnych oraz innych materiałów dydaktycznych z merytorycznego zakresu przedmiotu. Podczas zajęć laboratoryjnych - praca w zespołach realizujących przewidziany temat z listy tematów podanych na początku semestru.

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

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
potrafi planować i przeprowadzać pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; potrafi wykorzystywać do rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne i eksperymentalne	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W06</a></li><li>• <a href="#">K_W14</a></li><li>• <a href="#">K_U02</a></li><li>• <a href="#">K_K02</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• Zaliczenie na ocenę zajęć laboratoryjnych</li></ul> 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.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>
student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu metody badania, budowy i zastosowania aparatury badawczej wykorzystywanej do oceny układów biomechanicznych, zna podstawowe definicje związane z testowaniem wyrobów medycznych	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U09</a></li><li>• <a href="#">K_U18</a></li><li>• <a href="#">K_K03</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• Zaliczenie na ocenę wykładu</li></ul> Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład** – warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej.

**Laboratorium:** Na ocenę z laboratorium składa się weryfikacja wstępnego przygotowania studenta do zajęć z materiałów udostępnionych przez prowadzącego, realizacja zdanych zagadnień oraz sprawozdań/raportów będących efektem wykonania wszystkich przewidzianych ćwiczeń (średnia arytmetyczna z ocen cząstkowych)

Ocena końcowa jest średnią ważoną: 60% - ocena z wykładu, 40% ocena z laboratorium

## Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa pod red. M. Nałęcz: Biomechanika i Inżyniera Rehabilitacyjna, EXIT, Warszawa 2004.
2. T. Bober T., J. Zawadzki: Biomechanika układu ruchu człowieka, Wydawnictwo BK, Wrocław 2006.
3. J. W. Błaszczyk: Biomechanika kliniczna, PWWL, Warszawa, 2004.
4. R. Będziński: Biomechanika Inżynierska, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997. 5. C. Ross Ethier, Craig A. Simmons: Introductory Biomechanics, Cambridge University Press, 2008.

## Literatura uzupełniająca

1. Normy ASTM, ISO-PN.
2. Czasopisma branżowe, np. Acta of Bioengineering and Biomechanics, Engineering of Biomaterials

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Agnieszka Mackiewicz (ostatnia modyfikacja: 11-05-2022 12:50)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ