

Biomechanics - elective course - course description

General information	
Course name	Biomechanics - elective course
Course ID	12.0-WL-LEK-PWB
Faculty	Faculty of Medicine and Health Sciences
Field of study	Medical
Education profile	academic
Level of studies	Long-cycle studies leading to MS degree (6 years)
Beginning semester	winter term 2022/2023

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	2
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- prof. dr hab. inż. Romuald Będziński - dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Class	30	2	30	2	Credit

Aim of the course

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi biomechaniki inżynierskiej w tym ruchu oraz metod badania i wspomagania układu kostno-mięśniowego człowieka, a także nabycie umiejętności w zakresie wyznaczania własności biomechanicznych tkanek i definiowania środków wspomagających dysfunkcję układu ruchu. Zrozumienie pojęć przebudowy struktur tkankowych.

Prerequisites

Wiedza z zarysu anatomii i fizjologii człowieka. Podstawowa znajomość zagadnień z mechaniki materiałów oraz metod statystycznej analizy danych.

Scope

Treść ćwiczeń seminaryjnych:

1. Biomateriały: klasyfikacja, struktura i właściwości biomateriałów, deformacje sprężyste i plastyczne, modyfikacja biomateriałów w celu poprawy bioakceptowalności. Szczególny akcent położony zostanie na omówienie właściwości i modyfikacji warstw wierzchnich zgodnie z prowadzonymi w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej badaniami w ramach projektów, m.in. Otrzymywanie i charakterystyka samoorganizujących się nanomateriałów tlenkowych na implantowych stopach tytanu (N507 082 31/2009).
2. Istota oddziaływań biomateriał/tkanka w aspekcie biotolerancji. Reakcja komórek na implant: stan zapalny, proces naprawczy, biogodność z krwią, kancerogenność. Sposoby oceny reakcji biologicznej.
3. Układ kostno-mięśniowy człowieka. Kinematyka układu kostno-mięśniowego. Podstawowe parametry wytrzymałościowe, własności mechaniczne i fizyczne wybranych struktur tkankowych. Biotribologia, tarcie, rodzaje tarcia w biołożysku. Elementy bioniki, biomimetyki. Struktury tkankowe jako biomateriały.
 - Staw kolanowy: budowa, kinematyka i biomechanika, podstawowe osie kończyny, modele obciążeniowe, dysfunkcje i leczenie dysfunkcji, alloplastyka stawu kolanowego.
 - Staw biodrowy: anatomia stawu biodrowego, elementy stawu, kinematyka i biomechanika, modele obciążania, dysfunkcje, alloplastyka stawu biodrowego.
 - Kręgosłup: podstawowe funkcje, elementy anatomiczne kręgosłupa i podstawowe parametry geometryczne pozycji ciała, modele kręgosłupa, kinematyka i biomechanika, przeciążenia i niestabilność/stabilność, główne dysfunkcje i metody leczenia kręgosłupa, implantologia kręgosłupa.
 - Kości długie: anatomia, stabilizacja zewnętrzna, charakterystyka konstrukcji stabilizatorów zewnętrznych, stabilizacja zewnętrzna w leczeniu złamań oraz wydłużaniu kończyn.
 - Biomechaniczny przegląd pozostałych stawów: anatomia stawów ręki, stawu ramiennego oraz łokciowego, alloplastyka i charakterystyka konstrukcji protez/implantów wspomagających. Metody badań struktur tkankowych i implantów.

Treść ćwiczeń laboratoryjnych:

Zajęcia realizowane będą w Laboratorium Biomechaniki oraz Laboratorium Prototypowania Wyrobów Medycznych działających w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej w postaci następujących ćwiczeń: Badanie i ocena własności mechanicznych/wytrzymałościowych tkanek/elementów implantowych w statycznych próbach: rozciągania, ściskania i zginania. Badanie i ocena własności biomechanicznych połączenia implant-kość. Analiza statystyczna otrzymanych wyników. Identyfikacja wybranych implantów oraz narzędzi chirurgicznych – ocena funkcji, opis budowy, analiza metod instalacji. Zajęcia odbywać się będą m.in. z wykorzystaniem najnowocześniejszego systemu optycznego GOM służącego do analizy ruchu człowieka.

Teaching methods

Przekazywanie treści ćwiczeń seminaryjnych z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Podczas zajęć laboratoryjnych - praca zespołowa (zespoły 2-4 osobowe) z

wykorzystaniem aparatury badawczo-pomiarowej oraz preparatów, modeli, fantomów i stabilizatorów.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
ma świadomość ważności zagadnień dotyczących biomechaniki układu ruchu w lecznictwie i rehabilitacji oraz w codziennym funkcjonowaniu człowieka		a preparation of a project	Class
zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	B.W29	przygotowanie projektu	Class
potrafi przygotować próbkę/preparat do badań, planować i przeprowadzać eksperymenty /pomiar z zakresu biomechaniki, potrafi wykorzystywać metody analityczne i eksperymentalne do rozwiązania problematyki badawczej, posiada umiejętność interpretacji wyników badań ćwiczeń laboratoryjnych oraz wyciągania wniosków		a preparation of a project	Class
Potrafi wykonać badanie podstawowych wielkości czynnościowych, zna podstawowe definicje dotyczące biomechaniki układu ruchu człowieka, potrafi opisać budowę układu kostno-mięśniowego oraz definiować pojęcia dysfunkcji układu, ich leczenia z użyciem biostabilizatora		an evaluation test	Class
potrafi pozyskiwać, integrować uzyskane informacje o biomechanice układu ruchu człowieka z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku obcym oraz dokonywać ich interpretacji i zestawień a także identyfikować wybrane elementy implantowe oraz narzędzia chirurgiczne		an evaluation test	Class
potrafi scharakteryzować wybrane elementy układu ruchu człowieka (kości, stawy), określić ich funkcję, anatomię, kinematykę i tribologię połączeń stawowych oraz opisać biomechanicznym modelem obciążeniowym; ma wiedzę o własnościach wytrzymałościowych tkanek (głównie kości) oraz o podstawowych metodach badań tkanek i układów biomechanicznych z użyciem aparatury badawczo-pomiarowej		a preparation of a project	Class
posiada wiedze z zakresu biomechaniki układu kostno-mięśniowego człowieka, połączenia implant-kości, stanu naprężeń/przemieszczeń w stabilizatorze zewnętrznym (prętowym lub płytkowym), obciążeń implantów, sił utwierdzenia implantów w kości, a także trendów rozwojowych technologii medycznych, metod oceny ich biofunkcjonalności		an evaluation test	Class
potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role (np. pacjent-lekarz)		a preparation of a project	Class

Assignment conditions

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie kolokwium pisemnego w formie testu (40 pytań jednokrotnego wyboru). Zaliczenie przedmiotu możliwe jest po udzieleniu poprawnych odpowiedzi na min. 60% pytań z kolokwium.

Student może mieć maksymalnie dwie nieobecności, które zobowiązany jest usprawiedliwić w ciągu 5 dni od oraz zobowiązany jest do ich odrobienia w uzgodnionym z prowadzącym ćwiczenia terminie.

Regulacje dotyczące warunków zaliczenia odpowiadają warunkom zaliczania bezpośredniego, z zastrzeżeniem możliwości wprowadzenia zmian w przypadku konieczności przejścia na zaliczanie zdalne w czasie regulaminowym, przed rozpoczęciem sesji.

Pozostałe warunki określa Regulamin studiów na Uniwersytecie Zielonogórskim <https://www.uz.zgora.pl/index.php?regulamin-studiow>

Recommended reading

1. R. Będziński, Biomechanika inżynierska. Zagadnienia wybrane Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
2. J. Mrozowski, J. Awrajcewicz, Podstawy biomechaniki, Łódź : Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2004.
3. M. Gzik, Biomechanika kręgosłupa człowieka, Politechnika Śląska, Gliwice 2007
4. A. Pozowski, Alloplastyka stawu biodrowego, Wrocław : Górnicki Wydawnictwo Medyczne, 2011

Further reading

1. R. Paśniczek, Bioinżynieria w rehabilitacji narządu ruchu, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014

Notes

Modified by dr hab. n. med. Agnieszka Ziółkowska, prof. UZ (last modification: 13-05-2022 10:19)