

Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie
w roku akademickim 2022/2023

Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Biomechanika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biomechanics
Liczba punktów ECTS	1
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Inżynieria mechaniczna
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Dr hab. inż. Grzegorz Milewski, prof.PK grzegorz.milewski@pk.edu.pl

Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5	O	15	0	0	0	0	0

*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Zapoznanie z metodami analitycznymi i numerycznymi formułowania i rozwiązywania modeli biomechanicznych układu mięśniowo-szkieletowego człowieka.
Cel2	Zapoznanie z zagadnieniami formułowania równań konstytutywnych tkanki twardej (kości) i miękkiej (mięśnie, ścięgna, chrząstka stawowa).
Cel3	Nabywanie umiejętności w zakresie modelowania oraz analiz wytrzymałościowych MES struktur kostnych i stawowych człowieka.

Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY			
E UW1	Doktorant zna metody modelowania układów mięśniowo-szkieletowych człowieka.	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja.
E UW2	Doktorant zna modele konstytutywne tkanek biologicznych i ich zastosowanie w analizach wytrzymałościowych struktur kostnych i stawowych człowieka.	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja..
EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI			

EUU1	Doktorant potrafi przeprowadzić analizę kinematyczną i dynamiczną wybranych układów mięśniowo-szkieletowych człowieka.	E_U01	Prezentacja, dyskusja.
EUU2	Doktorant potrafi wykonać analizy numeryczne MES wytyżeń struktur kostnych z uwzględnieniem złożonych przypadków nieliniowości materiałowych i geometrycznych.	E_U01	Prezentacja, dyskusja.
EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
EUK1	Doktorant potrafi wykorzystać znajomość metod biomechaniki inżynierskiej w szeroko pojętej dziedzinie ochrony zdrowia.	E_K01, E_K03	Prezentacja, dyskusja.

Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
WYKŁAD			
W1	Modele biomechaniczne układu kostno-szkieletowego człowieka.	EUW1, EUW2, EUU1	2
W2	Biomechanika mięśni i ścięgien. Biotribologia stawowa.	EUW1, EUW2, EUU1	2
W3	Metody fizyczne oraz biomechaniczne aspekty badań tkanki biologicznej.	EUW1, EUW2	2
W4	Wybrane zagadnienia biomechaniki zderzeń oraz urazów	EUW2, EUU2, EUK1	2
W5	Teoria funkcjonalnej adaptacji w biomechanice. Prawo Wolffa oraz zagadnienia przebudowy tkanki kostnej	EUW1, EUW2	2
W6	Równania konstytutywne tkanki kostnej.	EUW1, EUW2	2
W7	Wybrane zagadnienia modelowania oraz analiz wytrzymałościowych MES struktur kostnych i stawowych człowieka	EUW1, EUW2, EUK1, EUK3, EUU1	3

Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	2
GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
BILANS PUNKTÓW ECTS	
Łączna suma godzin	30
Liczba punktów ECTS	1

Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania

1	Znajomość podstaw mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz metod elementów skończonych
2	Znajomość języka angielskiego.

Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
WARUNKI ZALICZENIA	
1	Obecność na 75% zajęć.
2	Przedstawienie referatu.
SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ	
Ocena z zaliczenia prezentowanej pracy z uwzględnieniem obecności.	

Dodatkowe informacje

Zakres tematyczny wykładu, w tym stopień zaawansowania przedstawianych teorii, modeli oraz przykładów modelowania i analizy numerycznej, uwzględnia zakres wiedzy w przedmiotowym temacie nabytej przez doktorantów w wcześniejszych etapach kształcenia.

Literatura

1	Będziński R., <i>Biomechanika inżynierska</i> , Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
2	Nałęcz M. (red.), <i>Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000, t. 5, Biomechanika i Inżynieria Rehabilitacyjna</i> , Warszawa, 2004, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.
3	Będziński R. (red.), <i>Biomechanika tom XII, s. Mechanika Techniczna</i> , Warszawa, 2011, Wydawnictwo IPPT PAN.
4	Tadeusiewicz R., Augustyniak P., <i>Podstawy inżynierii biomedycznej</i> , Kraków, 2009, Oficyna Wydawnicza AGH.
5	Kutz M. (ed.), <i>Biomedical engineering and design handbook vol. 1, 2</i> , New York, 2009, McGraw-Hill.