



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-540
	studia niestacjonarne:	Z-IBN -540
Nazwa przedmiotu	Biomechanika II (analiza chodu, dynamika mięśniowo-szkieletowa)	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biomechanics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów		INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Poziom kształcenia		I stopień
Profil studiów		Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres		Bimechanika i Robotyka Rehabilitacyjna
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Uniwersytet Jana Kochanowskiego
	Jednostka	Collegium Medicum – Wydział Nauk o Zdrowiu
Koordynator przedmiotu		dr Arkadiusz Żurawski
Zatwierdził		dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmioty kierunkowe
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr 5
	studia niestacjonarne	semestr 5
Wymagania wstępne		Podstawy anatomii, podstawy fizjologii, biofizyka oraz biomechanika (kinematyka) i biomechanika układu ruchu.
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15	15	
	studia niestacjonarne:	9		9	9	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia i modele stosowane w analizie ruchu człowieka, w szczególności w biomechanice chodu i innych form lokomocji.	IB1_W05 IB1_W11
	W02	Zna zasady działania oraz możliwości zastosowania aparatury pomiarowej wykorzystywanej w analizie biomechanicznej (systemy motion capture, pedobarografia, EMG, fotogrametria).	IB1_W03 IB1_W08
	W03	Zna biomechaniczne mechanizmy generowania i przenoszenia sił w układzie mięśniowo-szkieletowym podczas ruchu.	IB1_W05 IB1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę ruchu człowieka z wykorzystaniem aparatury pomiarowej stosowanej w biomechanice.	IB1_U03 IB1_U10
	U02	Potrafi interpretować dane biomechaniczne dotyczące ruchu człowieka, w tym parametry chodu, aktywność mięśniową oraz rozkład nacisków stóp.	IB1_U03 IB1_U10
	U03	Potrafi opracować projekt analizy biomechanicznej wybranego ruchu lub wzorca lokomocji oraz przedstawić wyniki w formie raportu i prezentacji.	IB1_U11 IB1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny wyników analiz biomechanicznych oraz ich interpretacji w kontekście zastosowań klinicznych i inżynierskich.	IB1_K01
	K02	Rozumie znaczenie współpracy interdyscyplinarnej w analizie i projektowaniu systemów wspomagających diagnostykę i terapię zaburzeń ruchu.	IB1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do analizy ruchu człowieka – podstawowe pojęcia kinematyki i kinetyki ruchu. Biomechanika lokomocji człowieka – struktura i fazy chodu. Parametry czasowo-przestrzenne chodu oraz ich znaczenie funkcjonalne. Biomechanika biegu i innych form lokomocji. Dynamika mięśniowo-szkieletowa podczas ruchu – generowanie i przenoszenie sił w układzie ruchu. Stabilność posturalna i strategię kontroli równowagi. Łańcuchy kinematyczne w ruchu człowieka. Koncepty funkcjonalne w biomechanice ruchu (taśmy mięśniowo-powięziowe, model tensegracyjny). Biomechaniczne mechanizmy kompensacji ruchowych. Wprowadzenie do nowoczesnych metod pomiarowych stosowanych w analizie ruchu.
laboratorium	Zapoznanie z aparaturą wykorzystywaną w analizie ruchu człowieka. Rejestracja i analiza parametrów chodu z wykorzystaniem systemu motion capture. Analiza rozkładu nacisków stóp podczas chodu z użyciem pedobarografii. Ocena stabilności postawy i ustawienia tułowia z wykorzystaniem fotogrametrii powierzchniowej. Analiza aktywności mięśniowej podczas ruchu z wykorzystaniem elektromiografii powierzchniowej (sEMG). Integracja i interpretacja danych biomechanicznych pochodzących z różnych systemów pomiarowych.

projekt	Opracowanie projektu biomechanicznej analizy wybranego ruchu funkcjonalnego (np. chodu, biegu, przysiadu lub wstawania z pozycji siedzącej). Rejestracja danych biomechanicznych z wykorzystaniem dostępnej aparatury pomiarowej (np. motion capture, pedobarografia, sEMG, fotogrametria). Analiza parametrów ruchu oraz interpretacja wyników w kontekście funkcjonowania układu mięśniowo-szkieletowego. Opracowanie raportu biomechanicznego zawierającego opis metodyki badań, analizę danych oraz wnioski dotyczące dynamiki ruchu.
---------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X		
K01						X
K02				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego obejmującego treści wykładów z zakresu biomechaniki ruchu człowieka, w szczególności analizy chodu, dynamiki mięśniowo-szkieletowej oraz metod pomiarowych stosowanych w analizie ruchu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach laboratoryjnych oraz przygotowanie sprawozdań z przeprowadzonych badań biomechanicznych (np. analiza chodu z wykorzystaniem systemu motion capture, pedobarografii, sEMG lub fotogrametrii) i ich omówienie z prowadzącym.
projekt	zaliczenie z oceną	Opracowanie projektu analizy biomechanicznej wybranego ruchu funkcjonalnego człowieka (np. chodu, biegu lub przysiadu), przygotowanie raportu z analizy danych pomiarowych oraz prezentacja wyników projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15	15		9		9	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		1	1		1		1	1		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	48					30					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,9					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	27					45					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,1					1,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Błaszczyk J.W. *Biomechanika kliniczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
2. Whittle M.W. *Gait Analysis: An Introduction*. Butterworth-Heinemann, Oxford.
3. Perry J., Burnfield J.M. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. Slack Incorporated.