



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-408
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-408
Nazwa przedmiotu	Biomechanika	
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	Wszystkie zakresy	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Politechnika Świętokrzyska
	Jednostka	Katedra Inżynierii Produkcji
Koordinator przedmiotu	dr inż. Artur Szmidt	
Zatwierdził	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Mechanika ogólna	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna budowę, typy i kinematykę stawów oraz anatomiczny opis ruchu kończyn w układzie kostno-stawowym, a także pojęcia podstawowe teorii maszyn i mechanizmów: ogniwo, para kinematyczna, łańcuch kinematyczny	IB1_W01
	W02	Zna metody analizy strukturalnej mechanizmów płaskich i przestrzennych, zasady wyznaczania ruchliwości oraz klasyfikację par kinematycznych z uwzględnieniem więzów biernych i lokalnych stopni swobody.	IB1_W02
	W03	Zna metody wykreślne i analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń ogniw mechanizmów dźwigniowych oraz zasady analizy statycznej i kinetostatycznej z uwzględnieniem bilansu energetycznego i sprawności mechanizmów.	IB1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzić analizę kinematyczną mechanizmów dźwigniowych metodą planów prędkości i przyspieszeń oraz wyznaczyć reakcje w parach kinematycznych i moment równoważący obciążenia roboczego.	IB1_U04
	U02	Potrafi opisać ruch w stawie i łańcuchu biokinematycznym z wykorzystaniem anatomicznego systemu opisu ruchu kończyn oraz zastosować metody analityczne do analizy mechanizmów biomechanicznych.	IB1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny wyników własnych analiz biomechanicznych oraz odpowiedzialnego stosowania wiedzy z zakresu kinematyki i dynamiki mechanizmów w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	IB1_K01
	K02	Jest gotów do współpracy w zespole przy realizacji zadań analitycznych i projektowych z zakresu biomechaniki, przyjmując odpowiedzialność za powierzone zadania i dbając o rzetelność wykonywanych obliczeń	IB1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Połączenia wolne kości (stawy). Budowa, typy i kinematyka stawów. Rodzaje i zakresy ruchów w stawach. Pojęcia podstawowe: ogniwo, para kinematyczna, łańcuch kinematyczny, mechanizm. Klasyfikacja par kinematycznych. Anatomiczny opis ruchu. Struktura układu kostno-stawowego. Analiza strukturalna mechanizmów. Ruchliwość mechanizmów płaskich i przestrzennych. Zarys klasyfikacji mechanizmów płaskich. Więzy bierne i lokalne stopnie swobody. Analiza kinematyczna mechanizmów płaskich metodą planów prędkości i przyspieszeń. Anatomiczny system opisu ruchu kończyn. Przedstawienie ruchu w stawie i w łańcuchu biokinematycznym. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń ogniw i wybranych punktów mechanizmów dźwigniowych. Analiza statyczna i kinetostatyczna mechanizmów dźwigniowych bez uwzględnienia tarcia. Wyznaczanie reakcji w parach kinematycznych. Sprawność mechanizmów, bilans energetyczny

ćwiczenia	Analiza strukturalna połączeń. Przykłady wyznaczania ruchliwości połączeń płaskich. Przykłady mechanizmów o racjonalnej konstrukcji. Analiza kinematyczna mechanizmów dźwigniowych. Metody wykreślne. Plan prędkości i plan przyspieszeń. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń wybranych punktów. Analiza statyczna mechanizmów, wyznaczania momentu równoważącego obciążenia roboczego bez uwzględnienia tarcia w parach kinematycznych. Wyznaczanie sił bezwładności przyłożonych do ogniw mechanizmów płaskich. Analiza kinetostatyczna mechanizmów płaskich.
-----------	---

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			
U02			X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1	1				1	1				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					20					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,3					0,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,7					1,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. J.Felis, H.Jaworowski, (2007), *Teoria Maszyn i Mechanizmów* cz. I i II. Wyd. uczelniane AGH. Kraków.
2. Kędzior, Knapczyk, Morecki, (2001), *Teoria mechanizmów i maszyn*, WNT, W-wa,.
3. Bober T. i in. (2006), *Biomechanika układu ruchu człowieka*, Wrocław
4. Będziński R i in., (2004), *Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna*, EXIT W-wa
5. Tejszerska D. Świtoński E. Gzik M. (2011), *Biomechanika narządu ruchu człowieka*. Politechnika Śląska Gliwice, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii i Eksploatacji – PIB.
6. J. Mrozowski, Awrejcewicz J., (2004), *Podstawy biomechaniki*, WPŁ. Łódź