



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-307</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-307</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Biofizyka</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Biophysics</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2026/2027</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>	
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>	
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>	
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	<b>Uniwersytet Jana Kochanowskiego</b>
	Jednostka	<b>Instytut Fizyki</b>
Koordynator przedmiotu	<b>prof.dr hab. Tadeusz Kosztołowicz</b>	
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>	

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr III</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr III</b>
Wymagania wstępne	<b>Fizyka</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z wybranych zagadnień z biofizyki	IB1_W02
	W02	Posiada wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych w biofizyce	IB1_W05
	W03	Zna metody obowiązujące w badaniach naukowych	IB1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi stworzyć model teoretyczny wybranych procesów biofizycznych	IB1_U04
	U02	Potrafi wykorzystać wiedzę z fizyki, biologii i medycyny podczas rozwiązywania problemów biofizycznych	IB1_U05
	U03	Potrafi pozyskiwać informacje służące do rozwiązywania problemów biofizycznych ze źródeł anglojęzycznych	IB1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń wynikających z postępu nauki i nie waha się zasięgać opinii ekspertów	IB1_K01
	K02	Rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	IB1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Siły statyczne. Uprozczone mechaniczne modele układów kostno-mięśniowych: modele kończyny górnej, biodra, stopy, kręgosłupa. Energia zużywana podczas różnych aktywności fizycznych. Sprężystość materiałów. Rozciąganie i ściskanie wzdłużne. Złamanie kości w wyniku upadku. Siła i ciśnienie w płynie. Przepływ płynów. Równanie Bernoulliego. Lepkość cieczy, prawo Poiseuille'a. Przepływ turbulentny. Krążenie krwi, ciśnienie krwi w układzie krwionośnym. Moc wytwarzana przez serce. Procesy dyfuzji. Dyfuzja substancji przez błony komórkowe. Fizyka układu oddechowego. Termodynamika organizmów żywych. Zapotrzebowanie energetyczne człowieka, energia uzyskiwana z pożywienia. Regulacja temperatury ciała. Konwekcja, promieniowanie, parowanie. Fale i dźwięk. Właściwości fal, odbicie, załamanie, interferencja, dyfrakcja. Słuch, budowa ucha. Efekt Dopplera. Fale ultradźwiękowe, zastosowanie tych fal w badaniach medycznych. Fizyczne podstawy układu nerwowego. Podstawowe pojęcia z zakresu optyki. Budowa oka. Układ soczewkowy oka. Akomodacja. Wady wzroku. Promieniowanie rentgenowskie.
ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań z zakresu: mechaniki ciała człowieka, przepływu i ciśnienia krwi, układu oddechowego, bilansu energetycznego, przepływu ciepła, dyfuzji substancji, fal akustycznych, układu soczewek.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
W03				X		
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01				X		

K02				X		
-----	--	--	--	---	--	--

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji projektu na forum grupy
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu końcowego

### 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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32</b>					<b>20</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,3</b>					<b>0,8</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18</b>					<b>30</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,7</b>					<b>1,2</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>					<b>1</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

### LITERATURA

Podstawowa:

1. Kubisz Leszek, (2024), Biofizyka, PZWL.
2. Jaroszyk Feliks (red.), (2013), Biofizyka, PZWL.
3. Davidovits Paul, (2024), Physics in Biology and Medicine, Elsevier.

Uzupełniająca:

4. Józwiak Zofia, Bartosz Grzegorz (red.), (2007), Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN.

5. Cotterill Rodney, (2002), Biophysics an Introduction, John Wiley & Sons.