



Karta przedmiotu  
Fizyka z elementami biofizyki

**1. Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> inżynieria w medycynie	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2024/25
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 03IMES.PI1B.2945.24
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Inżynierii Mechanicznej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> pierwszego stopnia (inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty podstawowe
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	
<b>Wymagania wstępne</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	
<b>Koordinator</b>	Adam Gadomski
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia audytoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
W1	Zna i rozumie podstawy fizyki (w tym biofizyki) przydatne do analizy i formułowania, a także pozwalające zrozumieć zjawiska zachodzące w organizmach żywych oraz urządzeniach stosowanych w medycynie	IME_O1_K_W02	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Zna i rozumie podstawy mechaniki, w tym mechaniki ośrodków ciągłych i płynów służące do rozwiązywania problemów technicznych i biotechnicznych, w oparciu o prawa mechaniki	IME_O1_K_W03	P6S_WG P6S_WG_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	Potrafi wykorzystać wiedzę w celu zaplanowania lub prowadzenia analiz lub pomiarów i ich interpretacji oraz podstawowych cech i właściwości materiałów inżynierskich i biomateriałów będących w zakresie możliwości ich zastosowania w medycynie	IME_O1_K_U06	P6S_UW P6S_UK P6S_UU P6S_UW_inż
U2	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty fizyczne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, oceniać błędy pomiarowe	IME_O1_K_U09	P6S_UW P6S_UW_inż
U3	Potrafi stosować metody analityczne oraz eksperymentalne; potrafi formułować problemy oraz posługiwać się metodami matematycznymi i prawami fizyki w analizie problematyki technicznej, a także powiązać zjawiska fizyczne i chemiczne wykorzystywane w diagnostyce i leczeniu	IME_O1_K_U14	P6S_UW P6S_UW_inż
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, który ma świadomość szczególnej roli w formułowaniu i przekazywaniu informacji oraz opinii różnym grupom społecznym, w tym osobom bez wykształcenia technicznego, pracownikom opieki medycznej i innym, mające na celu polepszenie jakości życia ludzi	IME_O1_K_K04	P6S_KO P6S_KR

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy kinematyki punktu materialnego</li> <li>• Elementy kinematyki ruchu kolektywnego w układzie środka masy</li> <li>• Ruch obrotowy, moment bezwładności</li> <li>• Elementy dynamiki punktu materialnego i układu punktów</li> <li>• Elementy biomechaniki w układzie z rozpraszaniem energii kinetycznej</li> <li>• Ruch harmoniczny nietłumiony i tłumiony</li> <li>• Fale sprężyste w diagnostyce: wytwarzanie i detekcja fal ultradźwiękowych, zdolność rozdzielcza</li> <li>• Elementy biostatyki na przykładzie prób wytrzymałościowych na rozciąganie / ściskanie i podobnych. Uwagi nt. podstawowej próby biodynamicznej (zmęczeniowej).</li> <li>• Termodynamika stanów bliskich równowagi</li> <li>• Ciepło, pierwsza i druga zasada termodynamiki, pojęcie entropii, silniki.</li> <li>• Termodynamika transportu w stanie bliskim równowagi, proste przepływy hydrodynamiczne – warstwowe i burzliwe, prawo ciągłości strumienia, prawo Bernoullego</li> <li>• Dualizm korpuskularno-falowy. Rola mikrofal i ultradźwięków w przyrodzie - zakres ich stosowalności oraz źródła ich energii.</li> <li>• Podstawowe prawa elektromagnetyzmu w próżni i ośrodku. Efektywność drogi promienia świetlnego - prawo załamania na granicy faz materialnych.</li> <li>• Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią (nie)ożywioną - podstawowe zasady.</li> <li>• Podstawy tomografii NMR: magnetyzm, magnetyzm jądrowy, spin i moment magnetyczny jądra atomowego, rola środków kontrastujących</li> </ul>	Wykład	W1, W2, K1
2.	Zadania i problemy obejmujące wybrane zagadnienia z mechaniki (dynamika, zasady zachowania, siły bezwładności, ruch drgający), termodynamiki, elektryczności i magnetyzmu (w tym prąd elektryczny).	Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, U3, K1
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do metod opracowania pomiarów</li> <li>• Wyznaczanie gęstości</li> <li>• Wyznaczanie momentu bezwładności i badanie ruchu obrotowego bryły sztywnej</li> <li>• Badanie tarcia tocznego za pomocą wahadła nachylonego</li> <li>• Wyznaczanie modułu Younga elementu kostnego metodą strzałki ugięcia.</li> <li>• Pomiar prędkości fali dźwiękowej w powietrzu</li> <li>• Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy</li> <li>• Wyznaczanie wartości krytycznej liczby Reynoldsa.</li> <li>• Wyznaczanie lepkości cieczy</li> <li>• Pomiar ciepła właściwego cieczy przy stałym ciśnieniu metodą elektryczną</li> <li>• Wyznaczanie powiększenia mikroskopu i pomiar małych odległości</li> <li>• Wyznaczanie współczynnika załamania za pomocą mikroskopu</li> <li>• Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej</li> <li>• Badanie głębi ostrości układu optycznego.</li> </ul>	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, U3, K1

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Egzamin pisemny	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
	Pozytywny wynik egzaminu.	
Ćwiczenia audytoryjne	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Ćwiczenia rachunkowe	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Sprawdzian	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
	Wynik pozytywny ze wszystkich przewidzianych sprawdzianów.	
Ćwiczenia laboratoryjne	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Sprawdzian	50%
	Sprawozdanie	50%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Wynik pozytywny ze sprawdzianów z szacowania niepewności pomiarowych i z teorii do ćwiczeń. Wykonanie przydzielonych ćwiczeń oraz przygotowanie i zaliczenie sprawozdania z wykonanych pomiarów.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Egzamin pisemny	Sprawdzian	Sprawozdanie
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1			x
U2			x
U3		x	x
K1	x	x	x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” Tomy 1-5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
2. A. Gadomski, J. Siódmiak, „Biofizyka”, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz, 2013.
3. Podręczniki elektroniczne openstax.org (Tom I i II)
4. H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna wspomagana komputerem”, PWN Warszawa, 2023.
5. S. Przystański, „Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki”, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2009.

### Literatura uzupełniająca

1. A. Dittmar-Wituski, „Fizyka, mechanika i fale”, Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz, 2012.
2. A. Dittmar-Wituski, „Fizyka, ciepło, elektromagnetyzm, optyka, atomy”, Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz, 2014.
3. K. K. Naparty, „Fizyka w pytaniach i w odpowiedziach”, Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz, 2008.

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia audytoryjne	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	25
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>125</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut