

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Biofizyka, PG_00158406						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Justyna Strankowska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	0.0	30.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75		0.0		50.0	125
Cel przedmiotu	przedstawienie studentom Fizyki ogólnych podstaw biofizyki: poznanie budowy i funkcjonowania układów biologicznych oraz zapoznanie się z metodami pomiarowymi stosowanymi w biofizyce molekularnej i ich podstawami fizycznymi.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_U03] potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta

	Efekt kierunkowy		
	Efekt z przedmiotu		
	Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[FIZMU2_U06] potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U05] posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są podobnymi modelami	Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W06] posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalizacji	Student zna: - sposoby opisu materii żywej; - rodzaje oddziaływań w materii żywej; - podstawy biofizyki komórek, tkanek i narządów; - budowę i funkcję biomakrocząsteczek i wody w organizmach; - podstawy biotermodynamiki; - zjawisko fotosyntezy oraz potrafi opisać sposób działania maszyn biologicznych; - czynniki fizyczne oraz sposób ich oddziaływania na organizmy; - podstawowe metody pomiarowe stosowane w biofizyce.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_W01] ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Student zna: - sposoby opisu materii żywej; - rodzaje oddziaływań w materii żywej; - podstawy biofizyki komórek, tkanek i narządów; - budowę i funkcję biomakrocząsteczek i wody w organizmach; - podstawy biotermodynamiki; - zjawisko fotosyntezy oraz potrafi opisać sposób działania maszyn biologicznych; - czynniki fizyczne oraz sposób ich oddziaływania na organizmy; - podstawowe metody pomiarowe stosowane w biofizyce.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się siebie i innych osób	Student: – zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności w zakresie biofizyki; – potrafi precyzyjnie formułować pytania wynikające z poznawanych zasad funkcjonowania organizmów i ich powiązania z innymi dziedzinami wiedzy; – rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i innych osób, ze względu na interdyscyplinarność biofizyki, – ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych wykorzystywanych w biofizyce; – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy z zakresu biofizyki oraz nauk pokrewnych	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	Student: – zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności w zakresie biofizyki; – potrafi precyzyjnie formułować pytania wynikające z poznawanych zasad funkcjonowania organizmów i ich powiązania z innymi dziedzinami wiedzy; – rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i innych osób, ze względu na interdyscyplinarność biofizyki, – ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych wykorzystywanych w biofizyce; – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy z zakresu biofizyki oraz nauk pokrewnych	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu</td><td>Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.</td><td>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna								
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu													
[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: – samodzielnie znaleźć i analizować literaturę, – opracować dane zebrane podczas wykonywania doświadczeń biofizycznych, – pracować w zespole podczas przeprowadzania doświadczeń. – zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do biofizyki, a w szczególności do opisu teoretycznego procesów zachodzących w organizmach za pomocą praw fizycznych i doświadczalnie je zweryfikować, – dokonać syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych, by opisywać układy żywe, – zauważyć, że nawet odległe zjawiska biofizyczne i fizyczne opisać można podobnymi modelami, – dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych z zakresu biofizyki wraz z oceną dokładności wyników, – zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu podczas wykonywania doświadczeń w laboratorium oraz podczas przygotowywania raportu z tych badań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna													
Treści przedmiotu	• 1. Wstęp do opisu materii ożywionej. • 2. Rodzaje oddziaływań w materii ożywionej a powstawanie struktur biologicznych. • 3. Charakterystyka układów biologicznych (biomakrocząsteczki, woda). • 4. Biofizyka komórki, tkanek i narządów. • 5. Biotermodynamika. • 6. Maszyny biologiczne. • 7. Fotosynteza. • 8. Oddziaływanie czynników fizycznych na organizmy. • 9. Metody badania układów żywych.														
Wymagania wstępne i dodatkowe															
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>aktywność w laboratorium</td><td>51.0%</td><td>10.0%</td></tr><tr><td>prezentacja/projekt</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>sprawozdanie</td><td>51.0%</td><td>40.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	aktywność w laboratorium	51.0%	10.0%	prezentacja/projekt	51.0%	50.0%	sprawozdanie	51.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
aktywność w laboratorium	51.0%	10.0%													
prezentacja/projekt	51.0%	50.0%													
sprawozdanie	51.0%	40.0%													
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td> • 1. Biofizyka, red. F. Jaroszyk, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warsz • 2. Biofizyka molekularna, G. Ślósarek, Wydawnictwo Naukowe PWN • 3. Biofizyka dla biologów, red. M. Bryszewska, W. Leyko, Wydawnic • 4. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowis • 5. Podstawy spektroskopii molekularnej, Z. Kęcki, Wydawnictwo Na </td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td> • 1. NMR w biologii i medycynie, K.H. Hausser, H.R. Kalbitzer, Wydaw • 2. Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii, J. Twardowski, </td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td colspan="2">Adresy na platformie eNauczanie:</td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	• 1. Biofizyka, red. F. Jaroszyk, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warsz • 2. Biofizyka molekularna, G. Ślósarek, Wydawnictwo Naukowe PWN • 3. Biofizyka dla biologów, red. M. Bryszewska, W. Leyko, Wydawnic • 4. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowis • 5. Podstawy spektroskopii molekularnej, Z. Kęcki, Wydawnictwo Na	Uzupełniająca lista lektur	• 1. NMR w biologii i medycynie, K.H. Hausser, H.R. Kalbitzer, Wydaw • 2. Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii, J. Twardowski,	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:								
Podstawowa lista lektur	• 1. Biofizyka, red. F. Jaroszyk, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warsz • 2. Biofizyka molekularna, G. Ślósarek, Wydawnictwo Naukowe PWN • 3. Biofizyka dla biologów, red. M. Bryszewska, W. Leyko, Wydawnic • 4. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowis • 5. Podstawy spektroskopii molekularnej, Z. Kęcki, Wydawnictwo Na														
Uzupełniająca lista lektur	• 1. NMR w biologii i medycynie, K.H. Hausser, H.R. Kalbitzer, Wydaw • 2. Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii, J. Twardowski,														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak														

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.