

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Biotermodynamika z elementami fizyki statystycznej, PG_00182159						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Anita Dąbrowska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	Zapoznanie z aparatem fizyki statystycznej jako reprezentacji termodynamicznych procesów w biologii						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U01] Potrafi, w oparciu o poznane zjawiska, zasady i teorie fizyczne, formułować, analizować oraz rozwiązywać złożone problemy z zakresu nauk fizycznych i medycyny, posługując się formalizmem matematycznym.	Student potrafi: zastosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do rozwiązywania zadań dotyczących układów termodynamicznych; potrafi tworzyć modele matematyczne i rozwiązywać równania różniczkowe opisujące zmiany parametrów termodynamicznych w czasie; potrafi analizować procesy dyfuzji i osmozy w kontekście transportu substancji w organizmach; umie krytycznie ocenić poprawność modelu i zastosowanych założeń oraz wskazać ograniczenia przyjętych metod.	[SU6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[FIZMEDL3_W01] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zjawiska, zasady, prawa i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki.	Student zna i rozumie: podstawowe pojęcia termodynamiki; opis termodynamiczny gazu doskonałego; definicje i znaczenie entropii oraz potencjałów termodynamicznych; zasady termodynamiki; rodzaje procesów i układów termodynamicznych; podstawy termodynamiki procesów nierównowagowych; podstawy termodynamiki układów biologicznych; pojęcie i rodzaje zespołów statystycznych; termodynamiczne fundamenty życia.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[FIZMEDL3_W02] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zjawiska i procesy biologiczne, a także prawa fizyki i chemii leżące u ich podstaw.	Student zna i rozumie: termodynamiczne podstawy zjawiska transportu masy, w tym zjawisko dyfuzji oraz zjawisko osmozy w kontekście procesów zachodzących w organizmach żywych; transportu ładunku elektrycznego, w tym pojęcie potencjału błonowego oraz warunków równowagi Donnana.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie probabilistyczne do fizyki statystycznej. Pojęcie entropii i jej interpretacja. 2. Podstawowe pojęcia termodynamiki. Układ termodynamiczny i jego parametry termodynamiczne. Gaz doskonały. Energia swobodna, entalpia swobodna, potencjał chemiczny, potencjał elektrochemiczny. 3. Zasady termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. 4. Zjawiska transportu masy. Dyfuzja i osmoza. Zjawiska transportu ładunku elektrycznego. 5. Równowaga termodynamiczna. 6. Elementy termodynamiki procesów nierównowagowych. 7. Termodynamika w układach biologicznych, stany równowagowe i nierównowagowe w układach biologicznych. 8. Podstawy klasycznej mechaniki statystycznej stanów równowagi: zespoły statystyczne, mikrokanoniczny, kanoniczny, wielki rozkład kanoniczny. 9. Termodynamiczne podstawy życia - organizm jako układ otwarty. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Wymagania formalne:</p> <p>Student powinien mieć wiedzę z podstaw fizyki.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Egzamin	51.0%	60.0%
	Kolokwia	51.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>L. Kubisz (red. naukowa), Biofizyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2024.</p> <p>F. Jaroszyk (red.), Biofizyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008.</p> <p>K. Huang, Podstawy fizyki statystycznej, PWN, 2006.</p> <p>R. P. Feynman, Wykłady z mechaniki statystycznej, PWN, 1980.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>C. Blomberg, Physics of Life, Elsevier, 2007.</p> <p>R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer, 2007.</p> <p>D. T. Haynie, Biological Thermodynamics, Cambridge University Press, 2008.</p> <p>P. Atkins, J. de Paula, Physical chemistry for the life sciences, W. H. Freeman and Company, 2011.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.