

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Bietermodynamika z elementami fizyki statystycznej, PG_00182159						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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 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_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 warunek równowagi Donnana.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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
Treści przedmiotu	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	Wymagania formalne: Student powinien mieć wiedzę z podstaw fizyki.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia	51.0%	40.0%
	Egzamin	51.0%	60.0%

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

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.