



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Biotermodynamika z elementami fizyki statystycznej		13.2.0667	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Anita Dąbrowska			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5 udział w wykładach - 30h udział w ćwiczeniach - 30h udział w konsultacjach - 10h praca własna studentów - 60h	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2025/2026 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy
			Składowa oceny końcowej
		Kolokwia	50.0%
		Egzamin	50.0%
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwia	Obserwacja postawy studenta
Wiedza			
K_W08	+	+	
Umiejętności			
K_U04	+	+	
Kompetencje społeczne			
K_K01			+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

1. Podstawy fizyki teoretycznej dla fizyki medycznej II - 4 sem.,
2. Podstawy fizyki dla fizyki medycznej III - 3 sem.,

B. Wymagania wstępne

Student powinien mieć wiedzę z podstaw fizyki (ciepło, fizyka statystyczna)

Cele kształcenia

Zapoznanie z aparatem fizyki statystycznej jako reprezentacji termodynamicznych procesów w biologii

Treści programowe

Podstawowe pojęcia termodynamiki. Energia wewnętrzna, entalpia, praca, ciepło.
 Gaz doskonały – opis termodynamiczny.
 Entropia – definicja fenomenologiczna i statystyczna, entropia gazu doskonałego.
 Energia swobodna, entalpia swobodna, potencjał chemiczny.
 Zasady termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone.
 Równowaga termodynamiczna. Układy zamknięte, otwarte i izolowane.
 Elementy termodynamiki procesów nierównowagowych – równania przepływów, transport ciepła.
 Termodynamika w układach biologicznych, stany równowagowe i nierównowagowe w układach biologicznych, podstawy termokinetyki.
 Podstawy klasycznej mechaniki statystycznej stanów równowagi: zespoły statystyczne – mikrokanoniczny, kanoniczny, wielki rozkład kanoniczny.
 Termodynamiczne podstawy życia - organizm jako układ otwarty.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A1. wykorzystywana podczas zajęć

1. R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer, 2007
2. C. Blomberg, Physics of Life, Elsevier 2007
3. W. Sung, Statistical Physics for Biological Matter, Springer 2018

A2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. R.P. Feynman, Wykłady z mechaniki statystyczne, PWN 1980

B. Literatura uzupełniająca

1. K. Huang, Mechanika Statystyczna, PWN 1978
2. K. Huang, Podstawy fizyki statystycznej, PWN 2006
3. R. S. Ingarden, A. Jamiołkowski, R. Mrugała, Fizyka Statystyczna, PWN 1990

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W08 - zna i rozumie podstawowe zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej, a także aparat fizyki statystycznej jako reprezentacji termodynamicznych procesów w biologii
 K_U04 - potrafi stosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do opisu układów złożonych
 K_K01 - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

Wiedza

K_W08 zna i rozumie podstawowe zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej, a także aparat fizyki statystycznej jako reprezentacji termodynamicznych procesów w biologii
 Student zna:
 - podstawowe pojęcia termodynamiki;
 - opis termodynamiczny gazu doskonałego;
 - definicje entropii i 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.

Umiejętności

K_U04 potrafi stosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do opisu układów złożonych

Student potrafi:

- stosować podstawowe pojęcia termodynamiki;
- opisywać termodynamicznie gaz doskonały;
- używać zasad termodynamiki do rozwiązywania problemów termodynamicznych;
- używać zespołów statystycznych do rozwiązywania problemów termodynamicznych;
- opisywać funkcjonowanie organizmów żywych w języku termodynamiki.

Kompetencje społeczne (postawy)

K_K01 - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

Kontakt

anita.dabrowska@ug.edu.pl