

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka statystyczna, PG_00182574						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Adam Rutkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	30.0	0.0	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		75.0	150
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami termodynamiki oraz ich uzasadnieniem w ramach fizyki statystycznej, zrozumienie zastosowania metod statystycznych do wyjaśniania praw fenomenologicznych fizyki klasycznej oraz poznanie modeli ilustrujących omawiane koncepcje.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W01] ma zaawansowaną wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna podstawowe pojęcia i formalizmy fizyki statystycznej, takie jak rozkłady Boltzmanna, Fermi-Diraca i Bose-Einsteina, oraz rozumie ich zastosowanie do opisu układów makroskopowych świata.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_U04] potrafi stosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do opisu układów złożonych	Student potrafi stosować formalizm termodynamiki i fizyki statystycznej do wyznaczania własności termodynamicznych układów złożonych, takich jak energia wewnętrzna, entropia i ciśnienie, dla różnych modeli gazów i układów cząsteczkowych	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_W09] zna i rozumie zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej	Student rozumie mechanizmy statystyczne leżące u podstaw procesów termodynamicznych, takich jak rozpraszanie energii, przewodnictwo ciepła i równowaga termodynamiczna, oraz potrafi opisać te procesy matematycznie.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
Treści przedmiotu	<p><b>I. Kinetyka gazów</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Maxwella i równanie Boltzmanna</li> <li>• Problemy nieodwracalności ewolucji, w tym model zegarowy Kaca</li> </ul> <p><b>II. Termodynamika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia: energia wewnętrzna, entalpia, praca, ciepło</li> <li>• Opis termodynamiczny gazu doskonałego</li> <li>• Entropia definicje fenomenologiczna i statystyczna, entropia gazu doskonałego</li> <li>• Funkcje termodynamiczne: energia swobodna, entalpia swobodna, potencjał chemiczny</li> <li>• Zasady termodynamiki, procesy odwracalne i nieodwracalne, równowaga termodynamiczna</li> <li>• Układy zamknięte, otwarte i izolowane</li> <li>• Elementy termodynamiki procesów nierównowagowych: równania przepływów, transport ciepła</li> </ul> <p><b>III. Podstawy klasycznej mechaniki statystycznej stanów równowagi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy teorii prawdopodobieństwa</li> <li>• Zasada równych prawdopodobieństw i zespół mikrokanoniczny</li> <li>• Zasada Boltzmanna i zespół kanoniczny; wyprowadzenie związków termodynamicznych</li> <li>• Gaz doskonały i paradoks Gibbsa; wielki rozkład kanoniczny i granica termodynamiczna</li> <li>• Przejścia fazowe i model Isinga</li> </ul>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien posiadać znajomość: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mechaniki klasycznej,</li> <li>2. podstaw fizyki,</li> <li>3. rachunku różniczkowo-całkowego,</li> <li>4. podstawowych metod matematycznych stosowanych w fizyce.</li> </ol>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kolokwia</td> <td>51.0%</td> <td>45.0%</td> </tr> <tr> <td>egzamin pisemny</td> <td>51.0%</td> <td>55.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwia	51.0%	45.0%	egzamin pisemny	51.0%	55.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
kolokwia	51.0%	45.0%										
egzamin pisemny	51.0%	55.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.P. Terlecki, <i>Fizyka Statystyczna</i>, PWN, Warszawa 1968</li> <li>2. K. Huang, <i>Podstawy fizyki statystycznej</i>, PWN, Warszawa 2006</li> <li>3. R.S. Ingarden, A. Jamiołkowski, R. Mrugała, <i>Fizyka Statystyczna</i>, PWN, Warszawa 1990</li> </ol>										
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Fermi, <i>Thermodynamics</i>, Dover Publications, New York 1937 (istnieje tłumaczenie rosyjskie)</li> <li>2. K. Huang, <i>Mechanika Statystyczna</i>, PWN, Warszawa 1978</li> <li>3. M. Bałaban, <i>Fizyka statystyczna i termodynamika</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015</li> <li>4. P. Langevin, <i>Podstawy mechaniki statystycznej</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010</li> <li>5. D. Chandler, <i>Introduction to Modern Statistical Mechanics</i>, Oxford University Press, 1987 (dla chętnych po angielsku)</li> </ol>										
	Adresy eZasobów											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.