



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika i fizyka statystyczna, PG_00037279						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			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 polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Atomowej i Luminescencji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Piotr Weber				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr Piotr Weber				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 4599 Termodynamika i fizyka statystyczna <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4599">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4599</a> Moodle ID: 4599 Termodynamika i fizyka statystyczna <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4599">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4599</a>						
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	60	5.0	35.0	100		
Cel przedmiotu	Zaznajomienie studentów z podstawami fizyki statystycznej w ujęciu klasycznym i kwantowym. Zapoznanie studentów z wyprowadzeniem zasad termodynamiki fenomenologicznej z formalizmu fizyki statystycznej. Zapoznanie studentów z elementami teorii procesów stochastycznych						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Student potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu fizyki statystycznej i termodynamiki fenomenologicznej.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczek, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Student poprawnie posługuje się terminologią stosowaną w fizyce statystycznej.  Student ma wiedzę na temat różnych możliwych podejść do opisu układu w fizyce statystycznej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji			

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład  Na wykład składa się kilka bloków tematycznych. Omawiane są charakterystyki układów makroskopowych w ujęciu równowagowej termodynamiki fenomenologicznej (dla układów ze stałą lub zmienną liczbą cząstek). W ramach tego zagadnienia przedstawiane są aksjomaty równowagowej termodynamiki fenomenologicznej (zasady), relacje Maxwella oraz pojęcie potencjału chemicznego. W następnym bloku przypomniane są podstawowe pojęcia probabilistyki. Trzeci blok dotyczy pojęcia stanu: w mechanice klasycznej, mechanice kwantowej oraz fizyce statystycznej. W tym bloku student poznaje pojęcie stanu statystycznego w ujęciu klasycznym (dla układów ciągłych i dyskretnych) oraz kwantowym (pojawia się pojęcie macierzy gęstości). Omawiane są sposoby opisu ewolucji stanów statystycznych (równanie master dla układów dyskretnych, równanie Chapmana-Kołmogorowa, równanie master dla układów ciągłych, równanie Fokkera-Plancka, równanie von Neumanna). W kolejnym bloku pojawia się pojęcie entropii i jej powiązań z teorią informacji. Kolejne trzy bloki dotyczą odpowiednio: zespołu mikrokanonicznego, zespołu kanonicznego oraz wielkiego zespołu kanonicznego. Następne bloki tematyczne dotyczą praktycznych zastosowań fizyki statystycznej. Omawiane są: gazy rzeczywiste (równanie van der Waalsa, równanie wirialne, rozkład Maxwella-Boltzmana), gazy kwantowe (statystyki kwantowe), przejścia fazowe, szumy i ich charakterystyka (procesy <u>stochastyczne</u>), uogólnione równanie Langevina i twierdzenie fluktuacyjno-dyssypacyjne.</p> <p>Treści przedmiotu - ćwiczenia</p> <p>W ramach ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywane są zadania, które mają utrwalić zdobytą wiedzę i umiejętności prezentowane na wykładzie</li> <li>prezentowane są niektóre zagadnienia szczegółowe w postaci krótkich komentarzy oraz przykładowych zadań.</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Ćwiczenia		50.0%	30.0%
Wykład		50.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	L. Landau, E. Lifszic, "Fizyka statystyczna"  N. G. van Kampen, "Procesy stochastyczne w fizyce i chemii"  J. P. Terlecki "Fizyka statystyczna"  R. S. Ingarden, A. Jamiołkowski, R. Mrugała, Fizyka statystyczna i termodynamika  K. Huang "Podstawy fizyki statystycznej"	
	Uzupełniająca lista lektur	R. P. Feynman, "Wykłady z mechaniki statystycznej"  P. Atkins, J de Paula "Chemia fizyczna"	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyjaśnij pojęcie funkcji stanu.</li> <li>Funkcje stanu a naturalny kierunek procesów fizykochemicznych</li> <li>Wyjaśnij pojęcie stanu statystycznego</li> <li>Co to znaczy, że proces stochastyczny jest procesem Markowa?</li> <li>Opisz jak w statystycznej mechanice kwantowej pojawiają się pojęcie operatora gęstości.</li> <li>Wyprowadź regułę faz Gibbsa.</li> <li>Znajdź rozkład reprezentatywny dla makrostanu generowanego przez wartość średnią wielkość fizycznej</li> <li>Przedstaw rozumowanie prowadzące do równania master dla ciągłej zmiennej losowych przy założeniu, że proces ten jest procesem Markowa.</li> </ul>		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		