



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika i fizyka statystyczna, PG_00037279						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Piotr Weber					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr Piotr Weber					
Formy zajęć i metody nauczania	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							
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	Celem wykładu jest: <ul style="list-style-type: none"><li>zaznajomienie studentów z podstawami fizyki statystycznej w ujęciu klasycznym i kwantowym</li><li>zapoznanie studentów z wyprowadzeniami wyjaśniającymi własności ciał makroskopowych (własności termodynamiczne) z formalizmu fizyki statystycznej</li><li>zapoznanie studentów z elementami teorii procesów stochastycznych</li></ul>						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Posiada uporządkowaną wiedzę o fundamentalnych prawach fizyki		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		
[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Potrafi analizować standardowe problemy z zakresu fizyki statystycznej.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu			

Treści przedmiotu	<p>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 termodynamiki), omawiane są termodynamiczne funkcje stanu. Przypomniane są pojęcia stanu w mechanice klasycznej oraz mechanice kwantowej. Na bazie tych informacji wprowadzane jest 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). Wprowadzone jest pojęcie entropii i jej powiązań z teorią informacji. Pojawia się pojęcie zespołu statystycznego oraz omawiane są: zespół mikrokanoniczny, zespół kanoniczny oraz wielki zespół kanoniczny. W ramach wykładu omawiane są praktyczne zastosowania fizyki statystycznej takie jak: opis gazu rzeczywistego (równanie van der Waalsa, równanie wirialne, rozkład Maxwella-Boltzmann), opis gazów kwantowych (statystyki kwantowe), opis przejść fazowych. Wykład obejmuje również elementy teorii procesów losowych (procesy stochastyczne), uogólnione równanie Langevina i twierdzenie fluktuacyjno-dyssypacyjne.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład	50.0%	70.0%
	Ćwiczenia	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>J. P. Terlecki "Fizyka statystyczna"</p> <p>R. S. Ingarden, A. Jamiołkowski, R. Mrugała, Fizyka statystyczna i termodynamika</p> <p>K. Huang "Podstawy fizyki statystycznej"</p> <p>L. Landau, E. Lifszic, "Fizyka statystyczna"</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>R. P. Feynmann, "Wykłady z mechaniki statystycznej"</p> <p>P. Atkins, J de Paula "Chemia fizyczna"</p>	
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Termodynamika i fizyka statystyczna - 2024 - Moodle ID: 35947  <a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35947">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35947</a></p> <p>Termodynamika i fizyka statystyczna - 2024 - Moodle ID: 35947  <a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35947">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35947</a></p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opisz pojęcie stanu statystycznego.</li> <li>• Opisz pojęcie zespołu statystycznego</li> <li>• Jaki wzór opisuje ewolucję stanu statystycznego w przestrzeni fazowej? Podaj ten wzór i wyjaśnij występujące tam symbole.</li> <li>• Podaj postać matematyczną gęstości prawdopodobieństwa dla zespołu kanonicznego w klasycznej fizyce statystycznej. Opisz do jakich układów można zastosować ten zespół statystyczny.</li> <li>• Opisz poszczególne etapy cyklu Carnota.</li> <li>• Entropia w samorzutnych procesach fizykochemicznych.</li> </ul>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		