

Podstawy fizyki II - Termodynamika - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki II - Termodynamika
Kod przedmiotu	PFII-Termod_Fiz12W2_gen3BHRN
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Astronomia
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Celem zajęć jest zdobycie przez studenta umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych z zakresu termodynamiki oraz podstaw fizyki statystycznej. Ponadto studenci zapoznają się z rozwojem pojęć i metod badawczych fizyki. Wykład wzbogacony jest o pokazy ilustrujące prawa fizyczne i ich zastosowania.

Wymagania wstępne

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej, ukończony kurs „Podstawy fizyki I”.

Zakres tematyczny

- *Podstawowe pojęcia termodynamiki*: praca, ciepło, energia wewnętrzna
- *Zerowa zasada termodynamiki*: pomiar temperatur, skale temperatur
- *Ciepło a własności materiałowe*: rozszerzalność cieplna ciał stałych, ciepło właściwe, ciepło przemiany
- *Ciepło a praca*: pierwsza zasada termodynamiki, przemiany termodynamiczne
- *Przekaz energii w postaci ciepła*: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie
- *Model gazu doskonałego*: idealizacja w modelu, przemiany gazu doskonałego,
- *Modele gazu rzeczywistego*: równanie van der Waalsa
- *Kinetyczna teoria gazów*: związek ciśnienia i temperatury ze średnią prędkością kwadratowa cząstek, rozkład prędkości Maxwella, średnia droga cząstek
- *Druga zasada termodynamiki*: procesy odwracalne i nieodwracalne, entropia, strzałka czasu, silniki cieplne
- *Trzecia zasada termodynamiki*: temperatura zera bezwzględnego
- *Elementy przejść fazowych*: fluktuacje, diagram fazowy, przejścia fazowe pierwszego rodzaju oraz ciągłe
- *Elementy fizyki statystycznej*: prawdopodobieństwo, mikrostany a makrostany, suma statystyczna, entropia, rozkład mikrokanoniczny i kanoniczny, statystyczna definicja temperatury, układy otwarte, wielki rozkład kanoniczny, bozony i fermiony, statystyka Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina, gaz fotonowy we wnętrze i prawo promieniowania Plancka, widmo ciała doskonale czarnego

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny ilustrowany demonstracjami zjawisk fizycznych .
Ćwiczenia rachunkowe, w ramach, których studenci analizują i rozwiązują zadania ilustrujące treść wykładu

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna i umie zastosować zasady termodynamiki do analizy jakościowej i ilościowej prostych problemów. Umie wyjaśnić zasady działania silnika cieplnego oraz lodówki.	• K_W03	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Umie podać parametry określające stan termodynamiczny układu oraz zdefiniować funkcje stanu. Potrafi podać i opisać różne formy energii oraz jej przekazu.	• K_U01	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Potrafi rozszerzyć model gazu idealnego do prostego modelu gazu rzeczywistego.	• K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Student rozumie i potrafi opisać podejście fenomenologiczne i statystyczne do zjawisk termodynamicznych.	• K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Potrafi opisać przejście fazowe pierwszego rodzaju oraz przejście ciągle przy pomocy diagramu fazowego.	• K_U01 • K_U05	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Zna podstawowe rozkłady: mikrokanoniczny, kanoniczny i wielki kanoniczny i potrafi podać przykłady ich zastosowań.	• K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Rozumie pojęcie mikrostanu i makrostanu oraz potrafi określić prawdopodobieństwo ich występowania.	• K_W03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia
Potrafi dla układu izolowanego zdefiniować entropię oraz podać statystyczną definicję temperatury.	• K_U01 • K_U05	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Wykład: Pozytywna ocena z egzaminu składającego się z części pisemnej i ustnej. Uzyskanie pozytywnej oceny wymaga udzielenia przynajmniej 60% poprawnych odpowiedzi na postawione pytania.

Ćwiczenia: Pozytywna ocena z kolokwium na podstawie powyżej 50% maksymalnej liczby punktów.

Przed przystąpieniem do zaliczenia z wykładu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

Literatura podstawowa

[1] A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, *Wstęp do fizyki*, (t. 2, cz. 2, roz. VI – Elementy termodynamiki, t. 1, roz. VII – Układy bardzo wielu cząstek), Wydawnictwo Naukowe PWN,, 1991 i 1984.

[2] R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, *Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa, 2005.

[3] K. Huang, *Podstawy fizyki statystycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

[4] Slajdy z wykładów i inne materiały udostępnione przez prowadzących zajęcia.

Literatura uzupełniająca

[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tom 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.

[2] I. Anselm, *Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990.

Uwagi

Wykłady uzupełniane są demonstracjami fizycznymi prowadzonymi przez dra S. Jerzyniaka oraz mgr S. Kruka i pana H. Adamka.

Zmodyfikowane przez dr Magdalena Szkudlarek (ostatnia modyfikacja: 08-04-2022 10:21)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ