

Fundamentals of physics II - Thermodynamics - course description

General information	
Course name	Fundamentals of physics II - Thermodynamics
Course ID	13.2-WF-FizTP-PF2Te-Ć-S14_gen5246U
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Medical physics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2019/2020

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Exam
Class	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

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.

Prerequisites

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

Scope

WYKŁAD:

- *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 wnętrzu i prawo promieniowania Plancka, widmo ciała doskonale czarnego

Teaching methods

Wykład konwencjonalny ilustrowany demonstracjami zjawisk fizycznych .

Ćwiczenia rachunkowe, w ramach, których studenci analizują i rozwiązują zadania ilustrujące treść wykładu.

Learning outcomes and methods of their verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
---------------------	-----------------	-------------------------	----------------

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi dla układu izolowanego zdefiniować entropię oraz podać statystyczną definicję temperatury.	K1A_W01 K1A_K05	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Zna podstawowe rozkłady: mikrokanoniczny, kanoniczny i wielki kanoniczny i potrafi podać przykłady ich zastosowań.	K1A_W01	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Potrafi rozszerzyć model gazu idealnego do prostego modelu gazu rzeczywistego.	K1A_W01 K1A_W03	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Umie podać parametry określające stan termodynamiczny układu oraz zdefiniować funkcje stanu. Potrafi podać i opisać różne formy energii oraz jej przekazu.	K1A_U01	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Student rozumie i potrafi opisać podejście fenomenologiczne i statystyczne do zjawisk termodynamicznych.	K1A_W01	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Potrafi opisać przejście fazowe pierwszego rodzaju oraz przejście ciągłe przy pomocy diagramu fazowego.	K1A_U01 K1A_U05	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Zna i umie zastosować zasady termodynamiki do analizy jakościowej i ilościowej prostych problemów. Umie wyjaśnić zasady działania silnika cieplnego oraz lodówki.	K1A_W01 K1A_W03	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class
Rozumie pojęcie mikrostanu i makrostanu oraz potrafi określić prawdopodobieństwo ich występowania.	K1A_W03	- a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Class

Assignment conditions

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 ze sprawdzianów pisemnych.

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

Ocena końcowa: średnia arytmetyczna ocen egzaminu i zaliczenia ćwiczeń.

Recommended reading

[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.

Further reading

[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.

Notes

Modified by dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (last modification: 11-06-2019 12:48)