



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Termodynamika		13.2.0317	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	
		specjalizacja	Podstawowa
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Andrzej Kowalski; dr Paweł Rochowski; mgr Patryk Kamiński			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h ćwiczeń	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2019/2020 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Dyskusja - Rozwiązywanie zadań - praca własna - przygotowanie się do egzaminu demonstracje wykorzystanie środków audio-wizualnych - praca własna - rozwiązywanie zadań domowych praca własna - przygotowanie się do egzaminu 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium - Wykład - egzamin Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Egzamin pisemny (8 z 20 pytań egzaminacyjnych podanych 2 miesiące przed egzaminem).	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
Wiedza								
K_W01	+	+						
K_W02	+	+						
K_W09	+	+						
K_W11	+	+						
Umiejętności								
K_U01	+	+						
K_U04	+	+						
K_U05	+	+						
Kompetencje								
K_K05	+	+						
K_K08	+							

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Zaliczone:

1. Mechanika;
2. Opracowanie danych pomiarowych.

B. Wymagania wstępne

Opanowane podstawy rachunku różniczkowego i wektorowego.

Cele kształcenia

Zapoznanie studentów z prawami fizyki w zakresie ciepła oraz termodynamiki gazów i cieczy.

Treści programowe

- I. Zerowa zasada termodynamiki – termometria:
 1. Pojęcia podstawowe;
 2. Temperatura;
 3. Sformułowanie zerowej zasady termodynamiki.
- II. Przemiany gazowe:
 1. Stan układu termodynamicznego;
 2. Model gazu doskonałego;
 3. Płyny rzeczywiste.
- III. I zasada termodynamiki:
 1. Energia wewnętrzna i sposoby jej zmiany;
 2. Sformułowanie I zasady termodynamiki;
 3. Maszyny cieplne.
- IV. II zasada termodynamiki:
 1. Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego;
 2. Sformułowanie II zasady termodynamiki;
 3. Potencjały termodynamiczne;
4. III zasada termodynamiki.
- V. Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego:
 1. Mikroskopowa interpretacja ciśnienia gazu doskonałego;
 2. Termodynamika statystyczna;
 3. Zastosowania rozkładów prawdopodobieństwa;
 4. Odwracalność praw mechaniki a procesy nieodwracalne w termodynamice – strzałka czasu.

Wykaz literatury

Zawierającej używane w kursie „Termodynamiki” nazwy wielkości i stałych fizycznych:

1. A. Gałkowska, A. Kolincio, K. Kozłowski, Fizyka w tablicach: dla kandydatów na studia i studentów, Podkowa, Gdańsk 2002.

Podstawowej:

1. D. Halliday, R. Resnick; Fizyka, PWN, Warszawa 2003/2004;
2. W. Demtroeder, Fizyka doświadczalna, Tom 1: Mechanika i ciepło, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2011;
3. I. V. Sawieliew, Wykłady z fizyki, PWN, Warszawa 1987;

4. R. Feynman, Feynmana wykłady z fizyki, PWN 1974;
5. J. Orear, Fizyka, WNT, Warszawa 1993;
6. W. Bolton, Zarys fizyki, PWN, Warszawa 1982;
7. F. Reif, Fizyka statystyczna, PWN, 1973.

Zbiory zadań:

1. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki: Pola, obwody, termodynamika, PWN, Warszawa 1999;
2. J. Kalisz, M. Massalska, J. Massalski, Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, PWN, Warszawa 1987;
3. J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, Zbiór zadań z fizyki, WNT, Warszawa 2002;
4. W. Hajko, Fizyka w przykładach, WNT, Warszawa 1967;
5. S. B. Cahn, G. D. Mahan, B. E. Nadgorny, A Guide to Physics Problems, part 2, Thermodynamics, Statistical Physics, and, Quantum Mechanics, Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow 2004;
6. Major American Universities Ph.D. Qualifying Questions and Solutions, Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics, World Scientific Publishing, Singapore 1990.

Uzupełniającej:

1. R. Domański, M. Jaworski, M. Rebow, J. Kołtyś, Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym, PWN, Warszawa 2000;
2. W. Bauer, G. D. Westfall, University Physics with Modern Physics, McGraw-Hill, New York 2011;
3. W. Benenson, J. W. Harris, H. Stocker, H. Lutz, Handbook of Physics, Springer, New York 2002;
4. H. Stocker, Nowoczesne kompendium fizyki, PWN, Warszawa 2010;
5. R. A. Serway, J. W. Jewett, Jr., Principles of Physics, Thomson Brooks/Cole, Belmont 2006;
6. R. Wolfson, Essential University Physics, Addison-Wesley, San Francisco 2012;
7. H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics: with Modern Physics, Addison-Wesley, San Francisco 2012.

Kierunkowe efekty kształcenia

K_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata

K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych

K_W09 zna i rozumie podstawowe zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej

K_W11 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej

K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego

K_U04 potrafi stosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do opisu układów złożonych

K_K05 rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej

K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań

Wiedza

- Student zna:
- zjawiska związane ze zmianami własności ciał przy zmianach temperatury;
 - podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne;
 - zachowanie się gazów doskonałych przy przemianach gazowych;
 - termodynamikę fenomenologiczną;
 - prawa termodynamiki i ich zastosowania;
 - termodynamiczne podstawy funkcjonowania maszyn cieplnych;
 - zachowanie się gazów i par rzeczywistych;
 - kinetykę fizyczną gazów;
 - budowę molekularną i własności cieczy;
 - kinetyczną teorię gazów z elementami fizyki statystycznej.

Umiejętności

- Student potrafi:
- wyznaczyć wielkości termiczne i kalorymetryczne materiałów;
 - obliczyć wielkości opisujące zmiany parametrów gazów doskonałych w różnych warunkach termodynamicznych;
 - wyznaczyć wielkości fizyczne opisujące gazy z rozkładów Boltzmanna i Maxwella;
 - określić prawdopodobieństwa termodynamiczne;
 - stosować w praktyce zasady termodynamiki;
 - wyjaśnić zasady działania maszyn cieplnych;
 - obliczyć wielkości fizyczne opisujące własności i zachowanie się płynów rzeczywistych;
 - obliczyć i zinterpretować parametry opisujące kinetykę fizyczną gazów.

Kompetencje społeczne (postawy)

- Student potrafi:
- kompetentnie i w sposób zrozumiały wypowiadać się na temat podstawowych problemów termodynamiki i jej zastosowań;
 - wyjaśnić znaczenie termodynamiki dla zrozumienia podstawowych zjawisk przyrodniczych i funkcjonowania maszyn cieplnych.

Kontakt

fizak@univ.gda.pl