

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Termodynamika i fizyka cząsteczkowa	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Thermodynamics and molecular physics	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Instytut Fizyki Doświadczalnej, Wydział Fizyki i Astronomii	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-AS-S1-E2-TERM	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy	
6.	Kierunek studiów Fizyka	
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I stopień	
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) Pierwszy	
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład – 30 godz., konwersatorium – 30 godz.	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Grażyna Antczak, dr. hab., Monika Krawczyk, dr., Rafał Szukiewicz, dr.	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, efekty kształcenia odpowiadające przedmiotowi Mechanika	
13.	Cele przedmiotu Opanowanie wiedzy z zakresu termodynamiki i fizyki cząsteczkowej	
14.	Zakładane efekty kształcenia K_W 04 Zna zasady termodynamiki, ich interpretację i zakres stosowalności. Zna i rozumie podstawowe koncepcje fizyki cząsteczkowej. Zna i rozumie zależności pomiędzy poznanymi wielkościami termodynamicznymi.	Symbole kierunkowych efektów kształcenia K_W04 K_W05 K_W08 K_U07 K_U08

<p>K_W 05 Rozumie różnice pomiędzy modelem gazu doskonałego a realnymi gazami. Potrafi wyjaśnić zjawiska obserwowane w przyrodzie i życiu codziennym na gruncie zdobytej wiedzy z termodynamiki. Potrafi dokonać elementarnych obliczeń, różnych wielkości fizycznych z zakresu termodynamiki i fizyki cząsteczkowej, wykorzystując zasady termodynamiki i rozkład Maxwella – Boltzmana.</p> <p>K_W 08 Zna podstawowe aspekty budowy i rozumie zasadę działania przyrządów pomiarowych jak i urządzeń powszechnego użytku, których działanie oparte jest na wykorzystaniu zjawisk cieplnych.</p> <p>K_U 07 Potrafi stosując zasady termodynamiki rozwiązać wybrane problemy z tego zakresu fizyki. Potrafi wychodząc z ogólnych założeń fizyki cząsteczkowej i statystyki klasycznej, rozwiązać wybrane problemy z tego zakresu fizyki.</p> <p>K_U 08 Wykorzystuje poznane metody matematyczne do rozwiązania wybranych problemów z termodynamiki i fizyki cząsteczkowej. Potrafi przekształcać jednostki i weryfikować poprawność uzyskanych wyników.</p> <p>K_U 09 Dostrzega przybliżony charakter modelu gazu doskonałego czy modelu silnika cieplnego Carnota i umie określić zakres ich stosowalności.</p> <p>K_U 10 Potrafi wskazać i wyjaśnić istotę rozważanego problemu dotyczącego zjawisk cieplnych, jasno przedstawić sposób jego rozwiązania oraz rzeczowo uzasadnić przyjęte założenia i wyciągane wnioski.</p> <p>K_K 01 Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk cieplnych.</p> <p>K_K 03 Rozumie zależność postępu technicznego od rozwoju fizyki. Odróżnia teorię naukową od poglądów pseudonaukowych.</p> <p>K1_W04 Zna i rozumie podstawowe prawa, pojęcia i koncepcje z zakresu fizyki ogólnej. Identyfikuje różne rodzaje wielkości fizycznych, zna ich jednostki. Zna i rozumie zależności pomiędzy</p>	<p>K_U09 K_U10 K_K01 K_K03 K1_W04 K1_W05</p>
--	---

	<p>poznany wielkościami fizycznymi.</p> <p>K1_W05 Rozumie różnice pomiędzy zjawiskami astronomicznymi i fizycznymi a modelami matematycznymi. Formułuje prawa opisujące zjawiska fizyczne w języku matematyki. Zna pojęcia i prawa fizyczne, dzięki którym można wyjaśnić wybrane zjawiska obserwowane w przyrodzie.</p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Podstawowe pojęcia termodynamiczne. Pierwsza zasada termodynamiki, ciepło molowe gazów, procesy izoparametryczne. Równanie gazu doskonałego i rzeczywistego (równanie van der Wasala), parametry krytyczne i skraplanie gazów. Cykl Carnota, sprawność silnika cieplnego, sformułowanie drugiej zasady termodynamiki. Bezwzględna skala temperatur. Ciepło zredukowane, entropia, związek entropii z prawdopodobieństwem termodynamicznym. Potencjały termodynamiczne. Przemiany fazowe. Reguła faz Gibbsa. Kinetyczna teoria gazów, prawdopodobieństwo termodynamiczne. Zespoły statystyczne: mikrokanoniczny, kanoniczny, wielki kanoniczny. Ruchy Browna. Statystyka Maxwella-Boltzmanna – przestrzeń fazowa, gęstość stanów, rozkład Boltzmanna. Rozkład Maxwella (szybkość średnia, prędkość najbardziej prawdopodobna, prędkość średnia kwadratowa), doświadczenie Sterna. Zasada ekwipartycji energii. Zjawiska transportu w gazach rozrzedzonych: dyfuzja i przewodnictwo cieplne. Siły spójności, napięcie powierzchniowe, włoskowatość. Potencjał Lenarda-Jonesa.</p>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sz. Szczeniowski „Fizyka doświadczalna” tom II • A.K. Wróblewski i J.A. Zakrzewski „Wstęp do fizyki” tom I • F. Reif „Fizyka statystyczna”. • A. I. Anselm „Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki” • K. Zalewski „Wykłady z termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej” 	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: egzamin</p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium:</p> <p>konwersatorium: zaliczenie</p> <p>inne:</p>	
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>Polski</p>	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <p>- wykład: 30</p> <p>- ćwiczenia: 30</p> <p>- laboratorium: -</p> <p>- inne: -</p>	

	Praca własna studenta np.:	
	- przygotowanie do zajęć:	20
	- opracowanie wyników:	10
	- czytanie wskazanej literatury:	10
	- napisanie raportu z zajęć:	10
	- przygotowanie do egzaminu:	10
	Suma godzin	100
	Liczba punktów ECTS	4

*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia