

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika, PG_00182292						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski Dopuszcza się prowadzenie zajęć w języku angielskim w następujących przypadkach: - zajęcia prowadzone przez wykładowcę anglojęzycznego, - obecność w grupie studenta zagranicznego nieposługującego się językiem polskim, - zajęcia prowadzone przez zaproszonego eksperta zewnętrznego, - na prośbę studentów danej grupy.		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Adam Rutkowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	30.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z prawami fizyki w zakresie termodynamiki fenomenologicznej. Studenci poznają podstawowe pojęcia termodynamiki, takie jak energia, entropia, praca i ciepło, oraz uczą się opisywać przemiany termodynamiczne gazów i cieczy. Przedmiot umożliwia zrozumienie zasad funkcjonowania maszyn cieplnych i procesów odwracalnych oraz nieodwracalnych. Ponadto studenci poznają podstawy kinetyczno-molekularnej interpretacji procesów termodynamicznych i zastosowanie metod statystycznych w fizyce.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_U04] potrafi stosować formalizm termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej do opisu układów złożonych	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.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_W09] zna i rozumie zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej	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;	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W01] ma zaawansowaną wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna: - kinetykę fizyczną gazów; - budowę molekularną i własności cieczy; - kinetyczną teorię gazów z elementami fizyki statystycznej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	I. Zerowa zasada termodynamiki termometria • Podstawowe pojęcia i definicje • Temperatura i jej pomiar • Sformułowanie zerowej zasady termodynamiki II. Przemiany gazowe • Stan układu termodynamicznego • Model gazu doskonałego • Płyny rzeczywiste III. I zasada termodynamiki • Energia wewnętrzna i jej zmiany • Sformułowanie I zasady termodynamiki • Maszyny cieplne i ich działanie IV. II i III zasada termodynamiki • Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego • Sformułowanie II zasady termodynamiki • Potencjały termodynamiczne • III zasada termodynamiki V. Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego w praktyce • Mikroskopowa interpretacja ciśnienia gazu doskonałego • Termodynamika statystyczna • Zastosowanie rozkładów prawdopodobieństwa • Odwracalność praw mechaniki a procesy nieodwracalne w termodynamice strzałka czasu
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien mieć zaliczone: 1. Mechanikę klasyczną 2. Umiejętność opracowywania danych pomiarowych

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia	51.0%	45.0%
	egzamin	51.0%	55.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. D. Halliday, R. Resnick, <i>Fizyka</i> , PWN, Warszawa 2003/2004 2. W. Demtröder, <i>Fizyka doświadczalna, Tom 1: Mechanika i ciepło</i> , Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2011 3. I. V. Sawieliew, <i>Wykłady z fizyki</i> , PWN, Warszawa 1987 4. R. Feynman, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i> , PWN, Warszawa 1974	
	Uzupełniająca lista lektur	1. M. Bałaban, <i>Termodynamika i fizyka statystyczna</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015 2. P. Langevin, <i>Podstawy termodynamiki i mechaniki statystycznej</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010 3. R. K. Pathria, <i>Statistical Mechanics</i> , Elsevier 2011	
	Adresy eZasobów		
	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.