

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika, PG_00182146						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. Stanisław Pogorzelski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		0.0		60.0	120
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z prawami fizyki w zakresie termodynamiki, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku medycznym. Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych czyli medycyny, chemii, biologii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U01] Potrafi, w oparciu o poznane zjawiska, zasady i teorie fizyczne, sformułować, analizować oraz rozwiązywać złożone problemy z zakresu nauk fizycznych i medycyny, posługując się formalizmem matematycznym.	Student potrafi opisać procesy termodynamiczne w oparciu o formalizm matematyczny. Rozumie stosowalność parametrów fizykochemicznych. Docenia symulacje w badaniach kinetyki rozwoju procesów i predykcji stanów termodynamicznych.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_W01] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zjawiska, zasady, prawa i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki.	Student posiada wiedzę w zakresie praw, zasad i koncepcji termodynamiki, oraz fenomenologicznego i statystycznego podejścia do opisu zjawisk z zakresu przedmiotu. Student zna: podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych i zasady bilansu cieplnego; założenia i zakres stosowalności podstawowych teorii: gazu doskonałego i rzeczywistego, kinetycznej teorii gazów; opis przejść fazowych i diagramy fazowe; modele procesów transportu; podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	<p>1. Wiadomości podstawowe i wstępne: temperatura i jej pomiar; zerowa zasada termodynamiki; praca elementarna i procesy kwazistatyczne.</p> <p>2. Przemiany gazowe: stan układu termodynamicznego; model gazu doskonałego oraz rzeczywistego.</p> <p>3. I zasada termodynamiki: podstawy doświadczalne i aksjomatyzacja I zasady termodynamiki; energia wewnętrzna; sformułowanie I zasady termodynamiki; konsekwencje I zasady termodynamiki: bilanse energetyczne, wykresy izoterm i adiabat, ciepła właściwe, przejścia fazowe.</p> <p>4. II zasada termodynamiki: podstawy doświadczalne i aksjomatyzacja II zasady termodynamiki; entropia; konsekwencje II zasady termodynamiki: warunki zachodzenia procesów, warunki równowagi, maszyny cieplne; potencjały termodynamiczne i związki między funkcjami termodynamicznymi.</p> <p>5. Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego: zasada ekwipartycji energii; termodynamika statystyczna oraz zastosowanie rozkładów prawdopodobieństwa.</p> <p>6. Termodynamika układów chemicznych: efekty energetyczne reakcji chemicznych; potencjał chemiczny; równowagi w roztworach rozcieńczonych; termodynamika układów międzyfazowych.</p> <p>7. Procesy transportu: strumień, prawa zachowania w procesach transportu, równanie ciągłości, III zasada termodynamiki, procesy proste i krzyżowe; transport masy i energii: dyfuzja, konwekcja; promieniowanie ciała doskonale czarnego.</p> <p>8. Zjawisko i prawa adsorpcji powierzchniowej, kinetyka fizyczna, prawa Ficka.</p> <p>9. Termodynamika i kinetyka cieczy i gazów, równie ciągłości, Bernoullego, Pascala.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>A. Wymagania formalne: Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów. Zaliczenie uprzednich kursów z podstaw fizyki.</p> <p>B. Wymagania wstępne: Znajomość podstaw mechaniki i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego</p>		

Sposoby i kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia	51.0%	35.0%
	egzamin	51.0%	60.0%
	aktywność na zajęciach	0.0%	5.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki Tom II, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003. 2. A. Wróblewski, J. Zakrzewski, Wstęp do fizyki , PWN, Warszawa 1984. 3. B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew, Kurs fizyki, Tom I, PWN Warszawa 1984. 4. K. Gumiński, "Termodynamika", PWN, 1972 5. J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami, PWN, 1974. 6. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, PWN, 1993. <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Orear, Fizyka, Tom I, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979. 2. R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, 2005. 3. A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, PWN, 1974. 4. K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański, Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni, cz.2. Scripta,2000. 5. F. Reif, Fizyka Statystyczna, PWN, W-wa, 1973. 6. K. Zalewski, Wykłady z termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej, PWN, W-wa, 1969. 7. A. Syrwid, Termodynamika, skrypt dla studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2011. 8. M. Bełtowska- Brzezińska, Podstawy Termodynamiki Chemicznej, skrypt dla studentów Uniwersytetu Adama Mickiewicza, Poznań, 2009. 9. W. Salejda, Termodynamika z elementami termodynamiki statystycznej, notatki do wykładów z Fizyki dla studentów Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007. 10. R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, Termodynamika dla Chemików, Fizyków i Inżynierów, wykłady z Fizyki Instytut Chemii Fizycznej PAN, Warszawa, 2003.

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, Tom I cz.2, Tom II, PWN, 2011/2012</p> <p>2. G. L. Squires, Praktyczna fizyka, PWN, 1992</p> <p>3. Z. Kąkol, "Fizyka", skrypt dla studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2011.</p> <p>4. W. Salejda, "Termodynamika z elementami termodynamiki statystycznej", notatki do wykładów z Fizyki dla studentów Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przemiany termodynamiczne, maszyny cieplne, termodynamika roztworów i reakcji fizykochemicznych, termodynamika przemian fazowych, oddziaływania w cieczech, zjawiska termo-kapilarne, Termodynamika środowiska, Termodynamika układów koloidalnych i miękkiej materii. Termodynamika promieniowania.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.