

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika, PG_00204522						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (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		40.0	100
Cel przedmiotu	zapoznanie studentów z prawami termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_U01] Potrafi sformułować prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego.	Student potrafi: – analizować i wyjaśniać obserwowane zjawiska i procesy fizyczne; – tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu prognozowania zdarzeń; – rozwiązywać zadania rachunkowe z termodynamiki na poziomie wyższym niż szkolny, posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym; – weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; – dokonać krytycznej selekcji informacji; – dostrzegać znaczenie fizyki, szczególnie termodynamiki dla medycyny, techniki, itp.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BJORL3_W02] Rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych.	Student zna: – prawa, zasady i koncepcji termodynamiki; – podstawy fenomenologiczne i statystyczne opisu zjawisk termodynamicznych; – podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; – termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych; – zasady bilansu cieplnego; – założenia i zakres stosowalności modeli: gaz doskonały, gaz rzeczywisty, kinetycznej teorii gazów; – opis przejść fazowych i diagramy fazowe; – modele procesów transportu; – podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W01] Ma szczegółową wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej; rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata.	Student zna: – prawa, zasady i podstawowe koncepcje termodynamiki; – podstawy fenomenologiczne i statystyczne opisu zjawisk termodynamicznych; – podstawowe pojęcia i wielkości termodynamiczne; – termodynamiczne podstawy działania maszyn cieplnych; – zasady bilansu cieplnego; – założenia i zakres stosowalności modeli: gaz doskonały, gaz rzeczywisty, kinetycznej teorii gazów; – opis przejść fazowych i diagramy fazowe; – modele procesów transportu; – podstawy termodynamiki układów chemicznych i międzyfazowych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości podstawowe i wstępne: temperatura i jej pomiar; zerowa zasada termodynamiki; praca elementarna i procesy kwazistatyczne. 2. Przemiany gazowe: stan układu termodynamicznego; model gazu doskonałego oraz rzeczywistego. 3. I zasada termodynamiki: podstawy doświadczalne i aksjomatyzacja I zasady termodynamiki; energia wewnętrzna; sformułowanie I zasady termodynamiki; konsekwencje I zasady termodynamiki: bilanse energetyczne, wykresy izotermy i adiabaty, ciepła właściwe, przejścia fazowe. 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. 5. Kinetyczno-molekularna teoria gazu doskonałego: zasada ekwipartycji energii; termodynamika statystyczna oraz zastosowanie rozkładów prawdopodobieństwa. 6. Termodynamika układów chemicznych: efekty energetyczne reakcji chemicznych; potencjał chemiczny; równowagi w roztworach rozcieńczonych; termodynamika układów międzyfazowych. 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 		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania formalne: zaliczenie kursów z podstaw fizyki na pierwszym roku studiów licencjackich. Wymagania wstępne: znajomość podstaw mechaniki, rachunku różniczkowego i całkowego.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	aktywność na zajęciach	0.0%	5.0%
	egzamin pisemny	51.0%	60.0%
	kolokwia	51.0%	35.0%
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. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>A.3 literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, Tom I cz.2, Tom II, PWN, 2011/2012 2. G. L. Squires, Praktyczna fizyka, PWN, 1992 3. Z. Kałol, "Fizyka", skrypt dla studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2011. 4. A. Syrwid, "Termodynamika", skrypt dla studentów Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków, 2018. 5. M. Bełtowska-Brzezińska, "Podstawy Termodynamiki Chemicznej", skrypt dla studentów Uniwersytetu Adama Mickiewicza, Poznań, 2009. 6. W. Salejda, "Termodynamika z elementami termodynamiki statystycznej", notatki do wykładów z Fizyki dla studentów Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007 	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.