



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Techniki niskotemperaturowe w medycynie , PG_00021166						
Kierunek studiów	Inżynieria Mechaniczno-Medyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Waldemar Targański				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30
	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	30		5.0		15.0	50
Cel przedmiotu	Student samodzielnie rozwiązuje trudniejsze zagadnienia z przepływu ciepła, procesu dławienia i przemian powietrza wilgotnego występujących w kriotechnice. Student formułuje opis fizyczny tych zjawisk i wskazuje ich aplikacje w technice i medycynie.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U05] potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru, planować i przeprowadzać eksperymenty (w tym symulacje komputerowe), krytycznie interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski		Student potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru, planować i przeprowadzać eksperymenty (w tym symulacje komputerowe), krytycznie interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K7_U04] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do wykonywania zadań inżynierskich, w tym metodami komputerowymi		Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do wykonywania zadań inżynierskich, w tym metodami komputerowymi		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W03] zna metody, techniki i narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii mechaniczno-medycznej		Student zna metody, techniki i narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii mechaniczno-medycznej		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W08] ma poszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w inżynierii mechaniczno-medycznej		Student ma poszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w inżynierii mechaniczno-medycznej		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U09] ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa pracy		Student ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa pracy		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	Obszar zainteresowań techniki niskich temperatur i jej wykorzystanie w medycynie. Fizyczne i chemiczne właściwości gazów. Własności materiałów konstrukcyjnych w niskich temperaturach. Rozprężanie gazu jako metoda osiągnięcia niskiej temperatury. Obiegi gazowe: Joule'a, Ackeret - Kellera, Philipsa (Stirlinga). Urządzenie kaskadowe w technice niskich temperatur. Efekt Joule'a - Thomsona; różniczkowy efekt dławienia. Definicja krzywej inwersji. Budowa i zasada działania skraplarki: Lindego - Hampsona, Lindego z dławieniem dwustopniowym. Claude'a, Heylandta, La Rouge'a, Kapicy - budowa, działanie, porównanie z obiegiem Lindego - Hampsona. Zanieczyszczenia gazów i sposoby ich usuwania. Techniki rozdzielania skraplanych gazów. Urządzenia termoelektryczne w technice niskich temperatur. Zjawisko magnetokaloryczne (roz magnesowanie adiabatyczne). Zbiorniki - sposoby izolowania, sposoby określania poziomu skroplonych gazów. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń i systemów niskotemperaturowych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Termodynamika, Fizyka, Wymiana ciepła i wymienniki, Chłdnictwo		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	75.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. B. Russel, Scott: Technika niskich temperatur. 2. M. Chorowski: KRIOGENIKA Podstawy i zastosowania. 3. S. Nieświatowski: Izolacja aparatów i zbiorników do niskich temperatur. 4. A. Wesolowski: Urządzenia chłodnicze i kriogeniczne oraz ich pomiary cieplne. 5. E. Bodio: Skraplarki i chłodziarki kriogeniczne. 6. K. Mendelssohn: Fizyka niskich temperatur. 7. K. Mendelssohn: Na drodze do zera bezwzględnego. 8. R.F. Barron: Cryogenic systems.	
	Uzupełniająca lista lektur	Artykuły w czasopismach branżowych	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> • Obszar zainteresowań kriotechniki i dziedziny jej wykorzystania. • Rozprężanie gazu jako metoda osiągnięcia niskiej temperatury. • Obiegi gazowe: <ul style="list-style-type: none"> • Joule'a, • Ackeret - Kellera, • Philipsa (Stirlinga). • Urządzenie kaskadowe w technice niskich temperatur. • Efekt Joule'a - Thomsona; różniczkowy efekt dławienia. • Definicja krzywej inwersji. • Budowa i zasada działania skraplarki: <ul style="list-style-type: none"> • Lindego - Hampsona, • Lindego z dławieniem dwustopniowym. • Claude'a, • Heylandta, • La Rouge'a, • Kapicy <ul style="list-style-type: none"> - budowa, działanie, porównanie z obiegiem Lindego - Hampsona. • Zanieczyszczenia gazów i sposoby ich usuwania. • Techniki rozdzielania skraplanych gazów. • Urządzenia termoelektryczne w technice niskich temperatur. • Zjawisko magnetokaloryczne (roz magnesowanie adiabatyczne). • Zbiorniki - sposoby izolowania, sposoby określania poziomu skroplonych gazów. 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.