



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technika niskich temperatur, PG_00058887						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
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			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	30.0	0.0	0.0	15.0	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		0.0	45
Cel przedmiotu	Pogłębienie znajomości zagadnień z fizyki i termodynamiki. Zapoznanie ze specyfiką dziedziny i stosowanymi rozwiązaniami.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_W11] ma uporządkowaną wiedzę przydatną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej; ma ugruntowaną wiedzę w zakresie własności intelektualnej, zarządzania i organizacji procesów wytwórczych, w tym zarządzania jakością i cyklem życia wyrobu		Student ma uporządkowaną wiedzę przydatną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań związanych z techniką niskich temperatur; ma ugruntowaną wiedzę w zakresie własności intelektualnej, zarządzania i organizacji procesów wytwórczych, w tym zarządzania jakością i cyklem życia urządzeń kriotechnicznych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej i innych źródeł w zakresie budowy i eksploatacji maszyn i nauk pokrewnych w języku polskim i obcym oraz prowadzić proces samokształcenia, potrafi dokonać syntezy informacji a także formułować wnioski i uzasadniać opinie		Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej i innych źródeł w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń kriotechnicznych w języku polskim i obcym oraz dokonać syntezy informacji.			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
	[K7_W06] ma uporządkowaną pogłębioną wiedzę niezbędną do projektowania i optymalizacji złożonych procesów technologicznych, modelowania i obliczeń z wykorzystaniem metod numerycznych; zna współczesne metody wytwarzania i narzędzia do projektowania procesów wytwórczych maszyn, urządzeń oraz ich elementów i podzespołów		Student ma uporządkowaną pogłębioną wiedzę niezbędną do projektowania i optymalizacji układów kriotechnicznych z wykorzystaniem metod numerycznych; zna współczesne metody wytwarzania i narzędzia do projektowania układów kriogenicznych oraz ich elementów i podzespołów.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<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 - 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 adiabaticzne). • Zbiorniki - sposoby izolowania, sposoby określania poziomu skroplonych gazów. • Podstawowe wyposażenie specjalistyczne zbiornikowców LNG i LPG. 											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Fizyka, termodynamika, wymiana ciepła.											
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 703 794 730">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 703 1137 730">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 703 1481 730">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 736 794 763">Projekt</td> <td data-bbox="799 736 1137 763">75.0%</td> <td data-bbox="1142 736 1481 763">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 770 794 797">Zaliczenie pisemne</td> <td data-bbox="799 770 1137 797">75.0%</td> <td data-bbox="1142 770 1481 797">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Projekt	75.0%	50.0%	Zaliczenie pisemne	75.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Projekt	75.0%	50.0%										
Zaliczenie pisemne	75.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 810 794 1167">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 810 1481 1167"> M. Chorowski: Kriogenika. Podstawy i zastosowania. Wydawnictwo I.P.P.U. MASTA. Gdańsk, 2007. B. Russel, Scott: Technika niskich temperatur. Praca zbiorowa: Poradnik chłodnictwa. B. Stefanowski: Technika bardzo niskich temperatur w zastosowaniu do skraplania gazów. S. Nieświatowski: Izolacja aparatów i zbiorników do niskich temperatur. K. Mendelssohn: Fizyka niskich temperatur. K. Mendelssohn: Na drodze do zera bezwzględne. A. Wesółowski: Urządzenia chłodnicze i kriogeniczne oraz ich pomiary cieplne. E. Bodio: Skraplarki i chłodziarki kriogeniczne. J.K. Włodarski i inni: Bezpieczeństwo transportu gazów skroplonych na zbiornikowcach. R.F. Barron: Cryogenic systems. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1173 794 1200">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1173 1481 1200">Artykuły z czasopism branżowych,</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1207 794 1234">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1207 1481 1234">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	M. Chorowski: Kriogenika. Podstawy i zastosowania. Wydawnictwo I.P.P.U. MASTA. Gdańsk, 2007. B. Russel, Scott: Technika niskich temperatur. Praca zbiorowa: Poradnik chłodnictwa. B. Stefanowski: Technika bardzo niskich temperatur w zastosowaniu do skraplania gazów. S. Nieświatowski: Izolacja aparatów i zbiorników do niskich temperatur. K. Mendelssohn: Fizyka niskich temperatur. K. Mendelssohn: Na drodze do zera bezwzględne. A. Wesółowski: Urządzenia chłodnicze i kriogeniczne oraz ich pomiary cieplne. E. Bodio: Skraplarki i chłodziarki kriogeniczne. J.K. Włodarski i inni: Bezpieczeństwo transportu gazów skroplonych na zbiornikowcach. R.F. Barron: Cryogenic systems.		Uzupełniająca lista lektur	Artykuły z czasopism branżowych,		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	M. Chorowski: Kriogenika. Podstawy i zastosowania. Wydawnictwo I.P.P.U. MASTA. Gdańsk, 2007. B. Russel, Scott: Technika niskich temperatur. Praca zbiorowa: Poradnik chłodnictwa. B. Stefanowski: Technika bardzo niskich temperatur w zastosowaniu do skraplania gazów. S. Nieświatowski: Izolacja aparatów i zbiorników do niskich temperatur. K. Mendelssohn: Fizyka niskich temperatur. K. Mendelssohn: Na drodze do zera bezwzględne. A. Wesółowski: Urządzenia chłodnicze i kriogeniczne oraz ich pomiary cieplne. E. Bodio: Skraplarki i chłodziarki kriogeniczne. J.K. Włodarski i inni: Bezpieczeństwo transportu gazów skroplonych na zbiornikowcach. R.F. Barron: Cryogenic systems.											
Uzupełniająca lista lektur	Artykuły z czasopism 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. • Urządzenie kaskadowe w technice niskich temperatur. • Efekt Joule'a - Thomsona; różniczkowy efekt dławienia. • Definicja krzywej inwersji. • Budowa i zasada działania wybranej skraplarki. • Zanieczyszczenia gazów i sposoby ich usuwania. • Techniki rozdzielania skraplanych gazów. • Zjawisko magnetokaloryczne (roz magnesowanie adiabaticzne). • Zbiorniki - sposoby izolowania, sposoby określania poziomu skroplonych gazów. • Podstawowe wyposażenie specjalistyczne zbiornikowców LNG i LPG. 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											