



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Odzysk ciepła w energetyce i przemyśle, PG_00057264						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Ogrzewnictwa -> Wentylacji -> Klimatyzacji i Chłodnictwa						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jan Wajs					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	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	8.0		37.0		75
Cel przedmiotu	Kształcenie studenta w zakresie technologii energetycznych i efektywnego gospodarowania energią.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W06] zna rozszerzone zagadnienia dotyczące niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki uszkodzeń w tych urządzeniach		Student ma wiedzę w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych i na podstawie pomiarów cieplno-hydraulicznych formułuje wnioski o ich stanie technicznym.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu zaawansowanych systemów energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych oraz ich wpływ na środowisko		Student rozumie procesy technologiczne/energetyczne i potrafi wskazać sposoby ograniczania ich negatywnego wpływu na środowisko.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U06] potrafi wykorzystać podstawową i zaawansowaną wiedzę z zakresu urządzeń energetycznych i sieci przesyłowej oraz instalacji wewnętrznych do projektu wstępnego nowoczesnej instalacji energetycznej lub jej części		Student przedstawia rozwiązanie problemu technicznego w postaci projektu koncepcyjnego, z analizą termodynamiczną, ekologiczną i ekonomiczną.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W08] ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu poznanych technologii oraz aspektów pozatechnicznych do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu systemów i urządzeń energetycznych lub sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych		Student zna nowoczesne technologie zagospodarowania energii odpadowej, w szczególności technologie odzysku ciepła z nośników niskotemperaturowych. Student zna metody intensyfikacji wymiany ciepła i kierunki rozwoju rekuperatorów dla efektywnego odzysku ciepła.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Wprowadzenie obejmujące pojęcie energii, sposoby jej transportu, mechanizmy wymiany ciepła i metody intensyfikacji transportu ciepła w rekuperatorach. Energia odpadowa, jej podział i ogólna klasyfikacja sposobów wykorzystania. Efekt ekonomiczny odzysku energii odpadowej. Ocena zasobów energii odpadowej. Rekuperacja fizyczna i chemiczna. Chemiczna energia odpadowa odpadów stałych. Magazynowanie energii cieplnej. Podstawy odzysku ciepła z układów wentylacji, klimatyzacji i sprężarkowych układów chłodniczych. Chłodnicze technologie sorpcyjne zasilane ciepłem odpadowym. Szacowanie korzyści środowiskowych z układów zagospodarowania ciepła odpadowego. Przykłady instalacji zagospodarowania energii odpadowej. Laboratorium wyjazdowe realizowane na terenie wybranego zakładu wykorzystującego ciepło odpadowe.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów: Termodynamika, Wymiana ciepła, Systemy poligeneracyjne		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie pisemne wykładu	56.0%	70.0%
	laboratorium - sprawozdanie	100.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej. WNT, 1998</li> <li>2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, 2008</li> <li>3. Staniszewski D.: Targański W.: Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych. Wyd. Masta, 2007</li> <li>4. Rosiński M.: Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2012</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Rodzaje energii odpadowej i podać stosowne przykłady. Sposób obliczania efektywności wymienników ciepła. Technologie do zagospodarowania ciepła z procesów wysokotemperaturowych. Technologie dla odzysku ciepła z procesów niskotemperaturowych.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		