



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy poligeneracyjne, PG_00064742						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> 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		dr hab. inż. Jan Wajs dr inż. Paweł Ziółkowski				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 4688 Systemy poligeneracyjne, W/L, E, sem.1, letni 25/26 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4688">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4688</a>						
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		10.0		20.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie możliwych rozwiązań i zastosowań wysokosprawnych poligeneracyjnych systemów energetycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne Energetyki, budowę, zasadę działania i wpływ na środowisko systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>zna wpływ technologii energetycznych na środowisko i potrafi określić sposoby redukcji zanieczyszczeń</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>
	<p>[K7_U03] dokonuje identyfikacji i formułuje specyfikację zadań w zakresie projektowania systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych, budynków i instalacji wewnętrznych</p>	<p>identyfikuje możliwości optymalizacji systemu poligeneracyjnego</p>	<p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</p>
	<p>[K7_W03] wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Energetyki pozwalające na projektowanie systemów, maszyn i urządzeń energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych</p>	<p>wyjaśnia nowoczesne technologie energetyki skojarzonej, weryfikuje możliwości zastosowania określonych technologii w rozpatrywanym systemie energetycznym</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K7_U04] twórczo projektuje lub modyfikuje, w całości lub co najmniej w części, systemy, maszyny i urządzenia energetyczne, sieci przesyłowe lub instalacje wewnętrzne zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty techniczne i pozatechniczne, szacując koszty i wykorzystując techniki projektowania właściwe dla zadań z zakresu Energetyki</p>	<p>opracowuje koncepcje poprawy sprawności konwersji energii w systemie poligeneracyjnym</p>	<p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</p>
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p><i>Wykład:</i> Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej, ciepła, chłodu i innych produktów mających zastosowanie w energetyce. Skojarzone procesy energetyczne. Możliwości poprawy współpracy systemów poligeneracyjnych z siecią elektroenergetyczną i ciepłowniczą. Kogeneracja i trójgeneracja w systemach elektroenergetycznych. Układy skojarzone/poligeneracyjne oparte na: technologiach wykorzystujących gaz ziemny, technologii biogazowni, technologii spalania biomasy, technologii Organic Rankine Cycle (ORC), technologii ogniwi paliwowych. Zastosowanie turbin parowych i gazowych, układów parowo-gazowych i silników spalinowych w systemach poligeneracyjnych. Systemy i urządzenia przydatne w odzysku ciepła odpadowego. Oszczędność zużycia energii pierwotnej i zmniejszanie zanieczyszczenia środowiska. Mechanizmy wspierające rozwój systemów poligeneracyjnych.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Laboratorium z wykorzystaniem oprogramowania do modelowania kombinowanych obiegów termodynamicznych. Praktyczna znajomość zasad wyznaczania bilansów cieplnych urządzeń wytwarzających energię elektryczną i ciepłą. Znajomość zasad budowania układów odzysku ciepła odpadowego. Praktyczne umiejętności doboru głównych elementów układów energetycznych: źródeł ciepła, wymienników ciepła, pomp, zaworów itp.</p> <p><i>Projekt:</i> Rozwiązanie zadania projektowego z zadanego zakresu. Prezentacja wyników.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Termodynamika, Podstawy konstrukcji maszyn, Wymiana ciepła		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	laboratorium	56.0%	20.0%
	zaliczenie pisemne wykładu	56.0%	50.0%
projekt	56.0%	30.0%	
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2005.</p> <p>2. Skorek J.: Ocena efektywności energetycznej i ekonomicznej gazowych układów kogeneracyjnych małej mocy" Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2002.</p> <p>3. Szargut J., Ziębik A.: Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności elektrociepłownie. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 2007.</p> <p>4. Chmielniak T., Chmielniak T.: Energetyka wodorowa, Wyd. PWN, Warszawa 2020.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Ziółkowski P., Wajs J., Gotzman S.: Materiały do laboratorium / symulacja pracy elektrociepłowni Zielona Góra w programie Epsilon), Gdańsk 2020 (instrukcje do 4 ćw. laboratoryjnych).	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Pojęcie kogeneracji i trójgeneracji. Energetyka rozproszona. Budowa i zastosowanie skojarzonych systemów energetycznych. Biopaliwa w energetyce skojarzonej.		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.