



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wprowadzenie do analiz egzergetycznych, PG_00059783						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Ciepłej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Paweł Ziółkowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Paweł Ziółkowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Wprowadzenie do analiz egzergetycznych, PG_00059783 - Moodle ID: 27468 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27468">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27468</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	60	0.0		0.0	60	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych zagadnień pozwalających przeprowadzić bilans egzergii i entropii jako uzupełnienia do bilansu masy i energii. Porównanie podejścia enego-ekonomicznego i egzergo-ekonomicznego w odniesieniu do wybranego obiegu termodynamicznego. Odniesienie się do analizy cyklu życia (Life Cycle Analysis - LCA) jako podejścia zapewniającego zrównoważony rozwój. Podstawy filozoficzne egzergii w kontekście filozofii przyrody jako miary doskonałości procesu.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W71] ma wiedzę ogólną w zakresie nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych obejmującą ich podstawy i zastosowania	Podstawy filozoficzne egzergii w kontekście filozofii przyrody jako miary doskonałości procesu.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U71] potrafi zastosować wiedzę z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych do rozwiązywania problemów	Ukazanie definicji maksymalnej pracy, jaką określona materia może wykonać w procesie termodynamicznym przy przechodzeniu do stanu równowagi z otoczeniem. Odniesienie się do egzergii chemicznej i przedstawianie zastosowania bilansu egzergetycznego do definiowania strat w obiegu termodynamicznym. Porównanie podejścia enego-ekonomicznego i egzergo-ekonomicznego w odniesieniu do wybranego obiegu termodynamicznego.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[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	Odniesienie się do analizy cyklu życia (Life Cycle Analysis - LCA) jako podejścia zapewniającego zrównoważony rozwój.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym			

Treści przedmiotu	Treść przedmiotu obejmuje przedstawienie podstawowych zagadnień pozwalających przeprowadzić bilans egzergii i entropii jako uzupełnienia do bilansu masy i energii. Ukazanie definicji maksymalnej pracy, jaką określona materia może wykonać w procesie termodynamicznym przy przechodzeniu do stanu równowagi z otoczeniem. Odniesienie się do egzergii chemicznej i przedstawianie zastosowania bilansu egzergetycznego do definiowania strat w obiegu termodynamicznym. Student porównuje podejścia eneo-ekonomicznego i egzergo-ekonomicznego w odniesieniu do wybranego obiegu termodynamicznego. Odniesienie się do analizy cyklu życia (Life Cycle Analysis - LCA) jako podejścia zapewniającego zrównoważony rozwój. Podstawy filozoficzne egzergii w kontekście filozofii przyrody jako miary doskonałości procesu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	forma	56.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Madejski, I.S. Ertesvåg, P. Ziółkowski, D. Mikielwicz, Energy and exergy analysis of negative CO<sub>2</sub> emission gas power plant operation using thermodynamic modelling results of the cycle, (2022) pp. 118. 2nd International Conference on Negative CO<sub>2</sub> Emissions, June 14-17, 2022, Göteborg, Sweden</p> <p>Ziółkowski, H. Pawlak-Kruczek, P. Madejski, P. Bukowski, T. Ochrymiuk, K. Stasiak, M. Amiri, L. Niedzwiecki, D. Mikielwicz: Thermodynamic, ecological, and economic analysis of negative CO<sub>2</sub> emission power plant using gasified sewage sludge, (2022) pp. 114. 2nd International Conference on Negative CO<sub>2</sub> Emissions, June 14-17, 2022, Göteborg, Sweden</p> <p>Jan Szargut: ENERGIA CZY EGZERGIA (Rynek Energii październik 2010)</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>J. Szargut, Exergy method: technical and ecological applications, WIT Press, Southampton UK, 2005.</p> <p>C. Fu, T. Gundersen, Using exergy analysis to reduce power consumption in air separation units for oxy-combustion processes, Energy 44 (1) (2012) 6068, doi:10.1016/j.energy.2012.01.065.</p> <p>P. Ziółkowski, T. Kowalczyk, M. Lemański, J. Badur, On energy, exergy, and environmental aspects of a combined gas-steam cycle for heat and power generation undergoing a process of retrofitting by steam injection, Energy Convers. Manage. 192 (2019) 374384, doi: 10.1016/j.enconman.2019.04.033.</p>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Porównać w tabeli podejście eneo-ekonomiczne do egzergo-ekonomicznego</p> <p>Opisać LCA w odniesieniu do obiegu termodynamicznego.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		