



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy analiz termodynamicznych w procesach przetwarzania energii, PG_00060863						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Konwersji i Magazynowania Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. Ewa Klugmann-Radziemska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Anna Kuczyńska-Łażewska prof. dr hab. Ewa Klugmann-Radziemska					
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	2.0		18.0		50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z procesami przetwarzania energii, metodami pomiarowymi i obliczeniowymi oraz podstawami analiz termodynamicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K05] ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_W04] rozumie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i obiektów oraz ma wiedzę z zakresów maszynoznawstwa, aparatury chemicznej, termodynamiki technicznej i inżynierii chemicznej i inżynierii reaktorów chemicznych niezbędną do analizy procesów technologicznych i prawidłowego projektowania instalacji i systemów w przemyśle chemicznym	ma wiedzę z zakresu termodynamiki technicznej i inżynierii chemicznej niezbędną do analizy procesów technologicznych i prawidłowego projektowania instalacji i systemów w przemyśle chemicznym	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U04] wykonuje podstawowe obliczenia projektowe wybranych procesów i operacji jednostkowych, potrafi obliczyć i dobrać w ciąg technologiczny podstawowe aparaty przemysłu chemicznego	wykonuje podstawowe obliczenia bilansu energetycznego zjawisk i urządzeń; dokonuje obliczeń procesów jednostkowych i projektowych	[SU1] Ocena realizacji zadania

Wykład:

analiza zagadnień wymiany ciepła (przewodzenie, konwekcja, przejmowanie, przenikanie) oraz zamiany energii cieplnej na inne rodzaje energii w urządzeniach oraz ich efektywność.

Treści:

1. Pojęcia podstawowe i umiejętność ich stosowania
2. Podstawowe pojęcia termodynamiki ogólnej: energia wewnętrzna, stan termodynamiczny, funkcja stanu, funkcja procesu, potencjały termodynamiczne, ciśnienie, temperatura, objętość, ciepło, ciepło właściwe, entalpia, entropia, egzergia, układ termodynamiczny, układ termodynamicznie izolowany.
3. Zasady termodynamiki. Klasyfikacja procesów termodynamicznych.
4. Techniczne obliczenia termodynamiczne. Gazy rzeczywiste a doskonałe i półdoskonałe.
5. Skale temperatury. Równoważność skali temperatury termodynamicznej i skali temperatury gazu doskonałego, bezwzględna skala temperatur.
6. Metody pomiaru temperatury
7. Przemiany charakterystyczne gazów półdoskonałych. Obiegi termodynamiczne. Silnik Carnota, sprawność silnika Carnota
8. Obieg Clausiusa-Rankine'a - konwencjonalne lub jądrowe siłownie parowe, agregaty chłodziarek i pomp ciepła
9. Cykl Otta - tłokowe silniki spalinowe z zapłonem iskrowym
10. Silnik Atkinsona zwiększenie stopnia rozprężania ws. cyklu Otta
11. Cykl Diesla
12. Obieg Seiligera-Sabathéa wysokoprężny silnik szybkoobrotowy z pompą wtryskową
13. Obieg Braytona-Joule'a turbina gazowa
14. Obieg chłodniczy Joulea
15. Wymiana ciepła przez promieniowanie
16. Wymiana ciepła przez przewodzenie

	<p>17. Wymiana ciepła przez konwekcję</p> <p>18. Zasady efektywności izolacji cieplnej</p> <p>19. Teoria podobieństwa i analiza wymiarowa</p> <p>Laboratoria:</p> <p>1. Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła materiałów budowlanych</p> <p>2. Wyznaczanie ciepła spalania paliw za pomocą kalorymetru</p> <p>3. Wyznaczanie sprawności wymiennika ciepła</p> <p>4. Wyznaczanie efektywności pompy ciepła</p> <p>5. Wyznaczanie charakterystyk ogniwa paliwowego</p> <p>6. Wyznaczanie sprawności generatora wiatrowego</p> <p>7. Obliczanie sprawności kolektora słonecznego</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone kursy matematyki i fizyki przewidziane programem studiów		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. Ziębik, M. Szega, W. Stanek; Efektywność Energetyczna i Ekologiczna. Poradnik Metodyczny w Zakresie Analiz Termodynamicznych i Termoeologicznych; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2022, ISBN: 978-83-7880-791-9</p> <p>S. Postrzednik, Z. Żmudka; Termodynamiczne oraz ekologiczne uwarunkowania eksploatacji tłokowych silników spalinowych, ISBN: 978-83-7335-421-0, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2007</p> <p>J. Szargut, Termodynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2022, Wydanie: 7</p> <p>Klugmann-Radziemska E., Termodynamika Techniczna, Wyd. Politechniki Gdańskiej 2016</p> <p>Wiśniewski S: Termodynamika techniczna, Warszawa WNT Wyd. 7., 2022</p> <p>Pudlik W.: Termodynamika, Wydawnictwo Wyd. Politechniki Gdańskiej 2022</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wyd. IX, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2021	

	Adresy eZasobów	Podstawowe https://chem.pg.edu.pl/kkime/studenci/materialy-do-zajec/instrukcje-laboratorium-zrodla-energii - instrukcje laboratoryjne Adresy na platformie eNauczenie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Płaski kolektor słoneczny o powierzchni 2 m^2 podgrzewa w warunkach standardowych ($E=1000\text{W}/\text{m}^2$) 14 l wody w czasie $\frac{1}{2} \text{ h}$ o 40°C. Oblicz jego sprawność.</p> <p>2. Dom wolnostojący o powierzchni użytkowej 140 m^2 i wskaźniku zużycia energii $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{-rok})$ ogrzewany jest za pomocą gruntowej pompy ciepła o współczynniku efektywności 4. Oblicz wymaganą moc elektryczną pompy ciepła.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.