



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	TERMODYNAMIKA TECHNICZNA, PG_00048913							
Kierunek studiów	Chemia budowlana							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024			
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	1	Język wykładowy			polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin			
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Konwersji i Magazynowania Energii							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Anna Kuczyńska-Łażewska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu							
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	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		3.0		17.0	50	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami termodynamiki technicznej, powiązanie pojęć i zależności termodynamicznych z właściwościami substancji i zastosowaniami technicznymi.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W02] ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową i fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów fizycznych występujących w procesach chemicznych oraz w określaniu właściwości materiałów; pomiaru i określania wielkości fizycznych; wykorzystania praw przyrody w technice, rozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych występujących w budownictwie.		Student umie zdefiniować podstawowe pojęcia termodynamiki. Student zna podstawy termodynamiki technicznej. Student umie powiązać pojęcia i zależności termodynamiczne z właściwościami substancji i zastosowaniami technicznymi.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W07] ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej, w szczególności rozumienia zależności termodynamicznych oraz opisu zjawisk fizycznych i modelowania matematycznego wymiany ciepła w procesach technologicznych.		Student umie rozwiązywać praktyczne zagadnienia związane z wymianą ciepła. Student umie zastosować termodynamikę do modelowania i optymalizacji procesów technologicznych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K6_U08] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne		Student umie rozróżnić podstawowe urządzenia do pomiaru temperatur i ciśnień. Zna rodzaje tych urządzeń i umie wykonać pomiar podstawowych wielkości.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi			

Treści przedmiotu	1. Pojęcia podstawowe i umiejętność ich stosowania: 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. Zasady termodynamiki: zerowa zasada termodynamiki, pierwsza zasada termodynamiki w systemie izolowanym i otwartym, druga zasada termodynamiki. Klasyfikacja procesów termodynamicznych: odwracalny, nieodwracalny, samorzutny, quasi-statyczny. 2. Skale i pomiar temperatury. 3. Właściwości gazów: Modele gazów Równanie stanu Prawo Avogadra Ciepła molowe gazów doskonałych Mieszanie gazów doskonałych i rzeczywistych. 4. Termodynamika procesów odwracalnych. 5. Podstawy termodynamiki procesów nieodwracalnych. 6. Właściwości gazów rzeczywistych, przemiany charakterystyczne. Obiegi termodynamiczne. 7. Wymiana ciepła przez konwekcję, przewodzenie i promieniowanie. 8. Techniczne obliczenia termodynamiczne.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	matematyka, fizyka		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia w czasie semestru	60.0%	50.0%
	egzamin	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klugmann-Radziemska E., Termodynamika Techniczna, Wyd. PG 2009</li> <li>2. Wiśniewski S: Termodynamika techniczna, Warszawa WNT 1987</li> <li>3. Staniszewski B.: Termodynamika, PWN 1982</li> <li>4. Pudlik W.: Termodynamika, Wydawnictwo PG 1998</li> <li>5. Gumiński K: Termodynamika, PWN 1982</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalinowski E.: Termodynamika, PW Wrocław, 1994</li> <li>2. Szarawara J.: Termodynamika Chemiczna, WNT 1985</li> <li>3. Michałowski S, Wańkiewicz K.: Termodynamika procesowa, WNT 1993</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skale temperatur, pomiar temperatury.</li> <li>2. Model gazu doskonałego, półdoskonałego, gazy rzeczywiste</li> <li>3. Ciepło właściwe gazów doskonałych i półdoskonałych</li> <li>4. Energia kinetyczna a temperatura bezwzględna</li> <li>5. Ciśnienie gazu doskonałego</li> <li>6. Mieszanie gazów doskonałych</li> <li>7. Ciepła molowe gazów i mieszanin gazów doskonałych</li> <li>8. Pierwsza zasada termodynamiki w systemie zamkniętym</li> <li>9. Pierwsza zasada termodynamiki w systemie przepływowym <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Druga zasada termodynamiki</li> <li>2. Praca i praca techniczna</li> <li>3. Entropia gazów doskonałych i wykres T-s</li> <li>4. Przemiana izotermiczna gazu doskonałego</li> <li>5. Przemiana izobaryczna gazu doskonałego</li> <li>6. Przemiana izochoryczna gazu doskonałego</li> <li>7. Przemiana adiabatyczna gazu doskonałego</li> <li>8. Przemiana politropowa</li> <li>9. Obiegi termodynamiczne</li> </ol> </li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		