



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika, PG_00061912						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Dorota Warmińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Dorota Warmińska				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3673						
	Moodle ID: 3673 Termodynamika https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3673						
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		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami analizy termodynamicznej procesów fizykochemicznych, zwłaszcza równowag chemicznych i równowag fazowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U06] potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		Student potrafi opisywać i analizować układy fizykochemiczne z termodynamicznego punktu widzenia, zwłaszcza równowagi chemiczne i równowagi fazowe.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_K01] rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań		Student rozumie potrzebę poszerzania swoją wiedzy oraz ma świadomość własnych ograniczeń.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy		
	[K6_W02] ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu nauki o materiałach		Student potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii pod kątem opisu termodynamicznego.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wprowadzenie do termodynamiki: podstawowe pojęcia i definicje, termometria oraz skale temperatury. Pierwsza zasada termodynamiki pojęcia ciepła i pracy, energia wewnętrzna układu. Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych i rzeczywistych, procesy cykliczne. Molowa pojemność cieplna gazu doskonałego. Podstawy termochemii: efekty cieplne reakcji chemicznych, prawo Hessa, standardowe entalpie spalania i tworzenia związków chemicznych. Wpływ temperatury oraz stanu skupienia reagentów na standardowy efekt cieplny przemiany. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Druga zasada termodynamiki, entropia jako miara stopnia nieuporządkowania układu. Trzecia zasada termodynamiki. Potencjały termodynamiczne: energia swobodna Helmholtza i entalpia swobodna Gibbsa. Zależność potencjału Gibbsa od temperatury i ciśnienia. Stany skupienia materii oraz przemiany fazowe w układzie jednoskładnikowym. Polimorfizm i alotropia. Analiza wybranych diagramów fazowych, układy mono- i enancjotropowe. Diagramy fazowe układów dwuskładnikowych cieczpara oraz równowagi fazowe w skondensowanych układach dwuskładnikowych. Gazy rzeczywiste: współczynnik ściśliwości, wiralne równanie stanu gazu, równanie van der Waalsa. Lotność gazów. Równowaga chemiczna: układy homo- i heterofazowe z jedną reakcją chemiczną. Wpływ temperatury na położenie stanu równowagi chemicznej. Zasada Le Chateliera (reguła przekory).		
	Treści przedmiotu - laboratoria 1. Pomiar stałych fizykochemicznych cieczy 2. Kalorymetria 3. Diagram fazowy ciecz para w układzie dwuskładnikowym 4. Pomiar prężności pary nasyconej cieczy 5. Wyznaczanie funkcji termodynamicznych ogniwa		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość matematyki, fizyki i chemii na poziomie studiów I stopnia.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykonanie 5 ćwiczeń i oddanie sprawozdań	100.0%	50.0%
	egzamin pisemny	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Henryk Buchowski, Waldemar Ufnalski, "Podstawy termodynamiki", WNT, Warszawa 1998. 2. Henryk Buchowski, Waldemar Ufnalski, Gazy, cieczy, płyny", WNT, Warszawa 1994. 3. Atkins P.W.: Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa, 2007. 4. Krzysztof Pigoń, Zdzisław Ruziewicz, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa, 2005	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Wykłady z chemii fizycznej (praca zbiorowa). Wydawnictwo NT 3.Eksperymentalna chemia fizyczna.Red.: H.Strzelecki, Wydawnictwo PG	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zdefiniować i omówić pojęcie równowagi termodynamicznej. Omówić pojęcia ciepła właściwego przy stałej objętości i przy stałym ciśnieniu. Wyprowadzić ogólny związek między nimi i podać jego fizyczne znaczenie. Zastosować uzyskane wyniki do gazu doskonałego. Omów związki pomiędzy potencjałami termodynamicznymi $U(V,S)$, $H(S,p)$, $F(V,T)$, $G(p,T)$. Sformułować, wyprowadzić i przedyskutować regułę faz Gibbsa.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		