



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA, PG_00064384						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	3		Liczba punktów ECTS		7.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Piotr Bruździak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Aneta Panuszko dr hab. inż. Piotr Bruździak				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	45.0	0.0	15.0	105
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6689						
	Moodle ID: 6691 Chemia Fizyczna - Seminarium - Chemia 2026/27 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6691						
	Moodle ID: 6691 Chemia Fizyczna - Seminarium - Chemia 2026/27 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6691						
	Moodle ID: 6691 Chemia Fizyczna - Seminarium - Chemia 2026/27 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6691						
	Dodatkowe informacje:						
	W ramach przedmiotu wiedza teoretyczna przekazywana jest podczas wykładów informacyjnych wspieranych prezentacjami multimedialnymi. Ćwiczenia opierają się na praktycznym rozwiązywaniu problemów obliczeniowych i aktywnej dyskusji. Część laboratoryjna to przede wszystkim samodzielne wykonywanie eksperymentów fizykochemicznych i uczenie się przez praktykę. Z kolei zajęcia seminaryjne realizowane są metodą projektową opartą na pracy zespołowej, gdzie duży nacisk kładzie się na wykorzystanie oprogramowania do rozwiązywania konkretnych problemów i analizy danych.						
	Adresy kursów 2026/2027 w eNauczaniu: W: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6689 Ć: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6690 S: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6691 L: zostanie dodany później						
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	105		10.0		60.0	175

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z: - koncepcją modelu w chemii, jego praktycznego zastosowania oraz rozwinięcia do układów rzeczywistych;- podstawowymi prawami reakcjami i procesów fizykochemicznych; - podstawowymi pojęciami termodynamiki chemicznej; - rolą energii i innych funkcji termodynamicznych w przebiegu reakcji organicznych i nieorganicznych, w tym roli oddziaływań międzycząsteczkowych; - koncepcją równowagi chemicznej i fazowej, rolą termodynamiki w rozpoznawaniu kierunku przebiegu reakcji chemicznej oraz wpływem warunków prowadzenia reakcji na jej kierunek i wydajność.															
Efekty uczenia się przedmiotu	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji i procesów chemicznych</td><td>ma wiedzę niezbędną do definiowania, interpretowania i stosowania pojęć, praw i funkcji termodynamiki chemicznej do opisu i przewidywania przebiegu procesów chemicznych oraz zjawisk fazowych.</td><td>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</td></tr><tr><td>[K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki</td><td>wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania, dbając o jakość i staranność podczas wykonywania eksperymentów laboratoryjnych oraz rzetelność i poprawność merytoryczną przy opracowywaniu i prezentowaniu wyników pracy zespołowej.</td><td>[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie</td></tr><tr><td>[K6_U04] tworzy szczegółową dokumentację wyników uzyskanych z realizacji samodzielnie lub w zespole prowadzonych eksperymentów, przeprowadzając analizę i interpretację wyników w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych, prezentacji multimedialnych z użyciem poprawnej nomenklatury chemicznej</td><td>samodzielnie lub w zespole opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki eksperymentów fizykochemicznych oraz studiów literaturowych, tworząc szczegółową dokumentację w formie raportów (z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, np. LaTeX) i prezentacji multimedialnych, posługując się poprawną nomenklaturą i aparatem matematycznym.</td><td>[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</td></tr><tr><td>[K6_U02] określa czasochłonność zadania, planuje i organizuje pracę zarówno indywidualną jak i małego zespołu w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie</td><td>planuje i organizuje pracę w małym zespole w celu rozwiązania danego problemu z zakresu chemii fizycznej, szacując czasochłonność poszczególnych etapów i zapewniając terminową realizację zadania w postaci raportu i prezentacji.</td><td>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji i procesów chemicznych	ma wiedzę niezbędną do definiowania, interpretowania i stosowania pojęć, praw i funkcji termodynamiki chemicznej do opisu i przewidywania przebiegu procesów chemicznych oraz zjawisk fazowych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	[K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki	wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania, dbając o jakość i staranność podczas wykonywania eksperymentów laboratoryjnych oraz rzetelność i poprawność merytoryczną przy opracowywaniu i prezentowaniu wyników pracy zespołowej.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie	[K6_U04] tworzy szczegółową dokumentację wyników uzyskanych z realizacji samodzielnie lub w zespole prowadzonych eksperymentów, przeprowadzając analizę i interpretację wyników w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych, prezentacji multimedialnych z użyciem poprawnej nomenklatury chemicznej	samodzielnie lub w zespole opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki eksperymentów fizykochemicznych oraz studiów literaturowych, tworząc szczegółową dokumentację w formie raportów (z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, np. LaTeX) i prezentacji multimedialnych, posługując się poprawną nomenklaturą i aparatem matematycznym.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	[K6_U02] określa czasochłonność zadania, planuje i organizuje pracę zarówno indywidualną jak i małego zespołu w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	planuje i organizuje pracę w małym zespole w celu rozwiązania danego problemu z zakresu chemii fizycznej, szacując czasochłonność poszczególnych etapów i zapewniając terminową realizację zadania w postaci raportu i prezentacji.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu														
[K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji i procesów chemicznych	ma wiedzę niezbędną do definiowania, interpretowania i stosowania pojęć, praw i funkcji termodynamiki chemicznej do opisu i przewidywania przebiegu procesów chemicznych oraz zjawisk fazowych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej														
[K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki	wykazuje odpowiedzialność za powierzone zadania, dbając o jakość i staranność podczas wykonywania eksperymentów laboratoryjnych oraz rzetelność i poprawność merytoryczną przy opracowywaniu i prezentowaniu wyników pracy zespołowej.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie														
[K6_U04] tworzy szczegółową dokumentację wyników uzyskanych z realizacji samodzielnie lub w zespole prowadzonych eksperymentów, przeprowadzając analizę i interpretację wyników w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych, prezentacji multimedialnych z użyciem poprawnej nomenklatury chemicznej	samodzielnie lub w zespole opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki eksperymentów fizykochemicznych oraz studiów literaturowych, tworząc szczegółową dokumentację w formie raportów (z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, np. LaTeX) i prezentacji multimedialnych, posługując się poprawną nomenklaturą i aparatem matematycznym.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji														
[K6_U02] określa czasochłonność zadania, planuje i organizuje pracę zarówno indywidualną jak i małego zespołu w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	planuje i organizuje pracę w małym zespole w celu rozwiązania danego problemu z zakresu chemii fizycznej, szacując czasochłonność poszczególnych etapów i zapewniając terminową realizację zadania w postaci raportu i prezentacji.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania														

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład		
	Wykład kończy się kolokwium wykładowym. Zaliczenie kolokwium wykładowego z tego i kolejnego semestru zwalnia studenta z egzaminu końcowego z oceną średnią z obu kolokwii. Niezaliczenie kolokwium wykładowego w semestrze zimowym nie powoduje niezaliczenia całości przedmiotu w semestrze zimowym. 1. Pojęcie modelu w chemii fizycznej na przykładzie modelu gazu doskonałego: rozwinięcie modelu do gazów rzeczywistych. 2. Podstawy termodynamiki chemicznej: - pojęcia podstawowe: ciepło, praca, funkcje termodynamiczne, pojemność cieplna, układ, odwracalność reakcji i procesów; - podstawowe funkcje termodynamiczne: energia wewnętrzna, entalpia, entropia, entalpia swobodna i ich związek z reakcją chemiczną; - zasady termodynamiki w zastosowaniu do reakcji i procesów chemicznych; - prawa Hessa i Kirchhoffa w planowaniu reakcji chemicznych; - termodynamika układów rzeczywistych: potencjał chemiczny, powinowactwo chemiczne, aktywności, współczynnik aktywności; - równowagi chemiczne w fazach gazowej, ciekłej i stałej; - termodynamiczne podstawy sterowania reakcją/procesem chemicznym: wpływ warunków środowiska na funkcje termodynamiczne reakcji i położenie stanu równowagi. 3. Przemiany i równowagi fazowe: - podstawowe zależności regulujące przemiany fazowe w układach idealnych i rzeczywistych; - wpływ czynników zewnętrznych na przemiany fazowe; - związek termodynamiki z przemianami fazowymi; - równowagi fazowe w układach jedno- i dwuskładnikowych; - termodynamika procesów rozpuszczania i krystalizacji; 4. Reakcje w roztworach: - podstawowe pojęcia dotyczące roztworów; - podstawy obliczeń równowag chemicznych w roztworach; - termodynamika reakcji obliczona metodami mechaniki kwantowej.		
	Treści przedmiotu - ćwiczenia		
	Studenci w praktyce wykorzystują wiedzę zdobytą na wykładach rozwiązując zadania obliczeniowe. Ramowy program zajęć: 1. Termodynamika przemian gazów; 2. Termochemia - Prawo Hessa, prawo Kirchhoffa; 3. Entropia, entalpia swobodna i potencjał chemiczny; 4. Przemiany fazowe czystych substancji i mieszanin dwuskładnikowych; 5. Równowagi chemiczne - stała reakcji, reakcje w roztworach.		
	Treści przedmiotu - laboratoria		
	W trakcie semestru wykonuje 6 ćwiczeń praktycznych, a następnie zdaje 6 kolokwii z tematyki ćwiczeń (podstawy teoretyczne ćwiczenia, przebieg i interpretacja wyników). 1. Molowa entalpia neutralizacji kwasu zasadą/Pojemność cieplna roztworów soli 2. Entalpia rozpuszczania kwasu szczawiowego w roztworze wodnym 3. Stałe fizykochemiczne cieczy 4. Entalpia parowania cieczy 5. Oznaczanie masy molowej substancji za pomocą wielkości koligatywnych 6. Diagram fazowy ciecz-para		
	Treści przedmiotu - seminarium		
	3-4 osobowe grupy studentów otrzymują rozbudowane zadanie lub problem blisko związany z tematyką wykładów, ale nie poruszany bezpośrednio, który opracowują z pomocą prowadzącego, a wyniki przedstawiają w formie raportu (format pdf) oraz prezentacji na forum grupy. Plan ramowy zajęć seminaryjnych: Spotkanie wstępne w celu przedstawienia zasad pracy grupowej, określenia celów projektu oraz podziału zadań między członków grupy. Wprowadzenie do naukowej pisowni i formatowania tekstu, w tym omówienie podstawowych zasad dotyczących struktury artykułu naukowego. Wykorzystanie LaTeX, Overleaf i bibliotecznych baz publikacji jako narzędzi do opracowania raportu naukowego. Opracowanie (w formie raportu) zadanego problemu związanego z termodynamiką reakcji i procesów chemicznych, zawierającego następujące główne elementy: - podstawy fizykochemiczne postawionego problemu; - przedstawienie sposobu opracowania otrzymanych danych; - omówienie wyników w formie opisowej i graficznej; - omówienie problemów, które pojawiły się w trakcie pracy nad projektem. Przedstawienie wyników pracy w postaci 15-minutowej prezentacji (+10 minutowa dyskusja) oraz wspólne omówienie najważniejszych problemów, które pojawiły się w trakcie pracy nad problemami.		
	Wymagania wstępne i dodatkowe		
	Wiedza z przedmiotów: matematyka (w tym rachunek różniczkowy i całkowy), fizyka, chemia ogólna.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się			
	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Raport końcowy i wystąpienie (seminaria)	60.0%	10.0%
	1 kolokwium wykładowe (wykład)	60.0%	0.0%
	6 kolokwii i sprawozdań (laboratorium)	60.0%	40.0%
2 kolokwia (ćwiczenia)	60.0%	50.0%	

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Chemia fizyczna, P. W. Atkins, PWN. 2. Chemia fizyczna, 1.Podstawy fenomenologiczne, K. Pigoń i Z. Ruziewicz, PWN. 3. Chemia fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. Red. H. Strzelecki i W. Grzybowski, Wydawnictwo PG.
	Uzupełniająca lista lektur	1. Chemia fizyczna, Część I, W. Libuś, Wydawnictwo PG. 2. Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami, P.W. Atkins, C.A. Trapp, M.P. Cady, C. Giunta, PWN. 3. Chemia fizyczna. Laboratorium fizykochemiczne, L. Komorowski, A. Olszowski, PWN. oraz lista publikacji naukowych stanowiących podstawę projektu seminaryjnego.
	Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	WYKŁAD: 1. Zmiana entropii procesu krzepnięcia wody jest ujemna. Czy ten fakt nie jest sprzeczny z drugą zasadą termodynamiki? Odpowiedź uzasadnić. 2. Prawo Hessa jest konsekwencją pewnych ogólnych termodynamicznych prawidłowości. Podać o jakie prawidłowości tu chodzi. 3. Linia równowagi fazowej między fazą a i fazą b w układzie p-T ma ujemne i strome nachylenie. Wymienić i uzasadnić wszystkie możliwe przyczyny tego faktu. ĆWICZENIA: 1. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa - wyznaczanie efektów cieplnych reakcji. 2. Przemiany fazowe w układach jedno- i dwuskładnikowych. 3. Stała równowagi reakcji - związek z termodynamiką reakcji i zależność od temperatury. 4. Przykładowe zadanie: Oblicz Q, W, U, i H w adiabatycznym procesie rozprężania 1 mola jednoatomowego gazu idealnego o temperaturze początkowej 25oC i objętości 2 dm³ do objętości końcowej 3 dm³: a) w sposób odwracalny, b) przeciwko stałemu ciśnieniu zewnętrznemu wynoszącemu 4,5 bar. LABORATORIUM: 1. W jaki sposób można zmierzyć prężność pary czystej substancji za pomocą izoteniscope? 2. Sposoby wyznaczania pojemności cieplnej kalorymetru. 3. Zaproponuj metodę wyznaczania ciepła rozpuszczania substancji. SEMINARIUM: 1. Równanie Benesi-Hildebranda w określaniu stałej równowagi reakcji. 2. Wyznaczanie funkcji termodynamicznych i zweryfikowanie hipotez dotyczących mechanizmu reakcji chemicznej za pomocą kalorymetrii różnicowej DSC. 3. Wielkości koligatywne w badaniach związków wielkocząsteczkowych.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.