

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Physical chemistry, PG_00153746						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Piotr Storoniak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		Paula Pryba				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	30.0	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		20.0		50.0	100
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest nabycie przez studenta umiejętności rozumienia i opisu ilościowego przemian fizycznych i reakcji chemicznych, nabycie doświadczenia w posługiwaniu się danymi fizykochemicznymi; umiejętności wykonywania pomiarów fizykochemicznych, opisywania wyników tych pomiarów i ich krytycznej interpretacji						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEML3_K01] Identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego doształcania się oraz rozwoju osobistego.	- wykonuje zaplanowane eksperymenty, - rozwija zainteresowanie problematyką badań fizykochemicznych	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_K05] Przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.	- dba o bezpieczeństwo podczas wykonywania eksperymentów, - przestrzega poczynionych ustaleń dotyczących przeprowadzanych eksperymentów - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[CHEML3_U04] Planuje i wykonuje eksperymenty chemiczne oraz analizuje otrzymane wyniki.	- potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować wyniki - potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane prawa i metody - wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań oraz dowodzi ich prawidłowości w oparciu o dostępne dane literaturowe	[SU5] realizacja zadania problemowego
	[CHEML3_W10] Wymienia i opisuje aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych.	- identyfikuje aparaturę naukowo-badawczą oraz tłumaczy zasady jej działania	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_W06] Wybiera techniki matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla zrozumienia i opisu procesów chemicznych oraz procesów fizycznych ważnych dla zrozumienia chemii.	- rozumie i potrafi wytłumaczyć prawidłowości zjawisk i procesów fizykochemicznych wykorzystując język matematyki	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[CHEML3_W01] Wymienia prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki, matematyki i biologii.	- ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii z obszaru chemii fizycznej - potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu termodynamiki, statyki, kinetyki i elektrochemii	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
[CHEML3_U06] Wykorzystuje pakiety oprogramowania użytkowego do rozwiązywania problemów z zakresu nauk ścisłych.	- wykonuje obliczenia fizykochemiczne przy wykorzystaniu arkuszy kalkulacyjnych	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna	
Treści przedmiotu	<p>- termochemia: zasada pomiarów kalorymetrycznych, pojemność cieplna, bomba kalorymetryczna;  - równowagi fazowe: diagramy równowagi ciecz-para dla układów dwuskładnikowych mieszających się w sposób nieograniczony (izotermi i izobary); reguła dźwigni; destylacja frakcyjna układów zeotropowych i azeotropowych;  - zachowanie cząsteczki w polu elektrycznym; wyznaczenie współczynnika załamania światła; zasada działania dielektrometru, współczynnik załamania światła i jego pomiar;  - kinetyka chemiczna: wyznaczenie energii aktywacji, wpływ katalizatora na przebieg reakcji, wpływ temperatury na stałą szybkości reakcji, kontrola temperatury reakcji;  - podstawowe typy izoterm adsorpcji fizycznej (Langmuira, Freundlicha, BET); powierzchnia właściwa i jej obliczanie; zastosowanie zjawiska adsorpcji;  - metody pomiaru SEM oraz wyznaczenia współczynnika aktywności; współczynnik pH i jego pomiar potencjometryczny, pehametry, elektroda szklana, kalomelowa, chinhydronowa, antymonowa, charakterystyka elektrod;  - spektroskopia: wyznaczenie stałej dysocjacji w oparciu o pomiary spektroskopowe; obliczenia oparte o prawo Lamberta-Beera; zastosowania pomiarów spektroskopowych; zasada działania spektrofotometru UV-VIS</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość chemii ogólnej na poziomie studiów I stopnia, znajomość podstawowych pojęć i zasad z zakresu matematyki i fizyki, umiejętność przeprowadzenia eksperymentów chemicznych i fizycznych, znajomość zasad budowy i działania podstawowej aparatury chemicznej, umiejętność analizy danych eksperymentalnych, znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ocena pracy własnej studenta	51.0%	20.0%
	sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia	51.0%	80.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1) materiały dostarczone przez prowadzącego  2) P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN Warszawa 2001.
	Uzupełniająca lista lektur	1) L. Komorowski, A. Olszowski, Chemia fizyczna Tom 4. Laboratorium fizykochemiczne, PWN, 2022  2) L. Sobczyk, A. Kiszka, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN 1975
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- termochemia: pierwsza i druga zasada termodynamiki</li> <li>- termochemia: pomiar entalpii reakcji</li> <li>- termochemia: praktyczne zastosowanie prawa Hessa</li> <li>- termochemia: zasady pomiaru kalorymetrycznego</li> <li>- równowagi fazowe: drugie prawo Konowalłowa</li> <li>- równowagi fazowe: wyznaczanie składu pary i cieczy mieszczeń dwuskładnikowych</li> <li>- równowagi fazowe: wykreślanie diagramu fazowego temperatura wrzenia vs. skład roztworu</li> <li>- kinetyka chemiczna: wyznaczanie stałej szybkości reakcji</li> <li>- kinetyka chemiczna: badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji</li> <li>- kinetyka chemiczna: wyznaczanie energii aktywacji</li> <li>- kinetyka chemiczna: rzędowość równań kinetycznych</li> <li>- zjawiska powierzchniowe: wyznaczanie powierzchni adsorpcyjnej węgla</li> <li>- elektrochemia: typy elektrod ze szczególnym uwzględnieniem elektrod jonoselektywnych</li> <li>- elektrochemia: reakcje biegnące w ogniwach, równanie Nernsta</li> <li>- spektrochemia: pomiary przy wykorzystaniu spektrofotometru UV-Vis</li> </ul>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.