

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Chemia fizyczna</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. prof. UR Robert Pązik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Robert Pązik (wykład) dr inż. Anna Górka (ćwiczenia)

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	30			30					5

**1.2. Sposób realizacji zajęć** zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Ukończone kursy: Chemia Ogólna i Nieorganiczna, Fizyka

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami chemii fizycznej stosowanymi w termodynamice oraz kinetyce chemicznej wykorzystywanych w takich dziedzinach jak chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia i biotechnologia medyczna, biochemia oraz biotechnologia.
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z prawami rządzącymi podstawowymi procesami fizykochemicznymi oraz wyjaśnieniem podstaw, na których bazują nowoczesne fizykochemiczne metody badawcze.
C <sub>3</sub>	Zaznajomienie studentów z metodyką i aparaturą stosowaną do pomiarów podstawowych wielkości fizycznych układów takich jak: lepkość, napięcie powierzchniowe, gęstość, stała dysocjacji, rozmiar hydrodynamiczny, potencjał zeta
C <sub>4</sub>	Nabycie przez studentów umiejętności samodzielnej i zespołowej koordynacji przeprowadzania eksperymentów doświadczalnych, przygotowywania raportów (sprawozdań) oraz analizy danych doświadczalnych.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
Ek_01	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki chemicznej, termochemii, statyki, kinetyki chemicznej, elektrochemii.	K_W02
Ek_02	Student stosuje odpowiednie wzory do jakościowego i ilościowego opisu zjawisk fizykochemicznych z zakresu termodynamiki oraz kinetyki chemicznej	K_W02
Ek_03	Student charakteryzuje związki pomiędzy poszczególnymi funkcjami stanu.	K_W02
Ek_04	Student opisuje podstawy zjawisk i procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie.	K_W02
Ek_05	Student w oparciu o stosowane prawa i reguły przewiduje kierunek reakcji chemicznych indukowanych zmianą parametrów fizykochemicznych (temperatura, ciśnienie, potencjał, stężenie).	K_W02, K_U12
Ek_06	Student określa jakie metody eksperymentalne może zastosować do badania reakcji i procesów fizykochemicznych zachodzących w laboratorium i przyrodzie.	K_W02, K_U01
Ek_07	Na podstawie danych doświadczalnych student wyznacza podstawowe wielkości fizykochemiczne (napięcie powierzchniowe, lepkość, gęstość, stałą dysocjacji).	K_U01, K_U12, K_K02
Ek_08	Student pracuje zarówno samodzielnie jak i w grupie.	K_U11, K_U12, K_K02

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp do termodynamiki, rodzaje układów, własności fizyczne układów, parametry stanu, zerowa zasada termodynamiki, warunki standardowe i normalne, warunki standardowe w termodynamice, praca objętościowa, gaz doskonały i prawa gazowe, gaz rzeczywisty.
I zasada termodynamiki, pojęcie energii wewnętrznej, funkcje stanu, eksperyment Jula, entalpia.
Eksperyment Joula-Thomsona, związek pomiędzy $C_p$ a $C_v$ , termochemia - prawo Hessa i Kirchhoffa.
II zasada termodynamiki, procesy samorzutne, nieodwracalne, odwracalne, cykl Carnota.
Entropia w procesach izochorycznych, izobarycznych, entropia gazów doskonałych, entropia przejść fazowych, reguła Troutona, energia wewnętrzna i entalpia jako funkcje stanu i parametrów stanu, zależność entropii od temperatury.
Entropia absolutna, III zasada termodynamiki, kryteria procesów samorzutnych, entalpia swobodna (energia swobodna Gibbsa), energia swobodna (Helmholtza).
Podstawowe równania termodynamiki i związki pomiędzy poszczególnymi funkcjami stanu.
Termodynamika układów otwartych, pojęcie potencjału chemicznego i powinowactwa chemicznego, cząstkowe wielkości molowe.
Właściwości roztworów, równowagi kwasowo-zasadowe, pH, miareczkowanie,
Wstęp do kinetyki chemicznej. Szybkość i rząd reakcji chemicznych. Doświadczalne metody badań kinetycznych, podstawowe równania kinetyczne, kinetyka reakcji złożonych i łańcuchowych.
Mechanizm reakcji elementarnych, równanie Arrheniusa, energia aktywacji, teoria zderzeń aktywnych, stan przejściowy, stała szybkości reakcji. Reakcje jednocząsteczkowe i trójcząsteczkowe, mechanizm reakcji w roztworach.
Elementy katalizy. Katalizatory, kataliza homogeniczna i heterogeniczna, autokataliza, nośniki i promotory, kataliza enzymatyczna.

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
BHP, współczynnik załamania światła wyznaczenie gęstości cieczy, polarymetria, wyznaczenie napięcia powierzchniowego cieczy.
Podstawy obliczeń stosowanych w chemii – przeliczanie jednostek, stężenia roztworów, pH, prawa gazowe.
Podstawy obliczeń termochemicznych - wyznaczenie entalpii reakcji chemicznych.
Badania kinetyki reakcji chemicznej przez doświadczalne wyznaczenie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji
Podstawy obliczeń z zastosowaniem do kinetyki chemicznej oraz procesów równowagowych, szybkości reakcji, wyznaczenie stałej równowagi i stężenia składników.
Wyznaczanie lepkości cieczy.
Wyznaczanie standardowej entalpii swobodnej reakcji dysocjacji.
Konduktometryczne miareczkowanie słabego i mocnego kwasu

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne, rozwiązywanie zadań.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
Ek_01- Ek_05	Kolokwium, test, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw. lab.
Ek_06	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
Ek_07	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw. lab.
Ek_08	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych; ocenianie ciągłe, częściowe kolokwia pisemne, pozytywne zaliczenie kolokwiów częściowych.

Wykład: zaliczenie dwóch częściowych kolokwiów, warunek konieczny wszystkie kolokwia z oceną pozytywną

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych uczenia się.

Metody i kryteria oceny:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B =ocena 2,0

- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max oceny 3,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max oceny 4,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

## 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna. PWN, Warszawa 2005</li> <li>2. P.W. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa, 2001</li> <li>3. E.W. Kisielowa, G.S. Karietnikow, I.W. Kudriaszow, Zbiór zadań z chemii fizycznej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 1971</li> <li>4. G. Bartosz: Chemia fizyczna dla biologów. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Wyd. II poprawione, Rzeszów 2011</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Tomassi, H. Jankowska, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, WNT, Warszawa, 1980</li> <li>2. S. Bursa, Chemia Fizyczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 1979</li> </ol>

## 8. KOMPETENCJE PROWADZĄCYCH

Lewinska, A.; Zebrowski, J.; Duda, M.; Gorka, A.; Wnuk, M. Fatty Acid Profile and Biological Activities of Linseed and Rapeseed Oils. <i>Molecules</i> 2015
Anna Górka, Justyna Zamorska, Dorota Antos; Coupling Ion Exchange and Biosorption for Copper(II) Removal From Wastewaters; <i>Ind. Eng. Chem. Res.</i> (2011), 50, 3494–3502.
A. Górka, R. Bochenek, J. Warchoł, K. Kaczmarek, D. Antos, "Ion exchange kinetics in removal of small ions. Effect of salt concentration on inter- and intraparticle diffusion", <i>Chemical Engineering Science</i> 63 (2008) 637-650.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej