

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020-2021/2022

Rok akademicki 2020/2021

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna dla biologów
Kod przedmiotu *	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom kształcenia	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	przedmiot podstawowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Dariusz Pogocki, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Dariusz Pogocki, prof. UR (wykłady) dr inż. Anna Górka (wykłady / 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
3	20			30					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
- ☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3. Forma zaliczenia przedmiotu/ modułu (z toku)

Wykład: egzamin

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej, fizyki i analizy matematycznej

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

3.1. Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami chemii fizycznej stosowanymi w termodynamice oraz kinetyce chemicznej wykorzystywanymi w takich dziedzinach jak chemia nieorganiczna, chemia organiczna, biochemia oraz biotechnologia.
C2	Zapoznanie studentów z prawami rządzącymi podstawowymi procesami fizykochemicznymi oraz wyjaśnieniem podstaw, na których bazują nowoczesne fizykochemiczne metody badawcze.
C3	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.
C4	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
EK_01	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki chemicznej, termochemii, statyki, kinetyki chemicznej, elektrochemii.	K_Wo3
EK_02	Student zna i stosuje odpowiednie wzory do jakościowego i ilościowego opisu zjawisk fizykochemicznych z zakresu termodynamiki oraz kinetyki chemicznej.	K_Wo3
EK_03	Student opisuje podstawy zjawisk i procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie.	K_Wo3, K_Uo8
EK_04	Student w oparciu o stosowane prawa i reguły przewiduje kierunek reakcji chemicznych indukowanych zmianą parametrów fizykochemicznych (temperatura, ciśnienie, potencjał, stężenie).	K_Wo3, K_Uo3
EK_05	Student określa jakie i w jaki sposób może zastosować metody eksperymentalne do badania reakcji i procesów fizykochemicznych zachodzących w laboratorium oraz w przyrodzie.	K_U17
EK_06	Na podstawie danych doświadczalnych student wyznacza podstawowe wielkości fizykochemiczne (napięcie powierzchniowe, lepkość, gęstość, stałą dysocjacji).	K_Uo1, K_Uo3, K_Uo8

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.
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 dwu i trójcząsteczkowe, mechanizm reakcji w roztworach.
Kinetyka procesów przeniesienia elektronu, teoria Marcusa
Elementy katalizy. Katalizatory, kataliza homogeniczna i heterogeniczna, autokataliza, fotokataliza, fotouczulanie, kataliza enzymatyczna.

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

Treści merytoryczne
BHP, współczynnik załamania światła, wyznaczanie gęstości cieczy, polarymetria, wyznaczanie 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, wyznaczanie 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, 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_04	egzamin pisemny, kolokwium	w, ćw.
EK_05	kolokwium, sprawozdanie	ćw.
EK_06	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.
Ćwiczenia: aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych; częstkowe kolokwia pisemne, pozytywne zaliczenie kolokwiów częstkowych, sprawozdania.
Wykład: egzamin pisemny.
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 godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	50
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	105
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* 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

Literatura podstawowa:

1. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal, Chemia Fizyczna, Krótkie Wykłady, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006
2. J. Fisher, J.R.P. Arnold, Chemia dla biologów, Krótkie Wykłady, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
3. G. Bartosz, Chemia fizyczna dla biologów, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Wyd. II poprawione, Rzeszów 2011
4. E.W. Kisielowa, G.S. Karietnikow, I.W. Kudriaszow, Zbiór zadań z chemii fizycznej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1971

Literatura uzupełniająca:

1. P.W. Atkins, Chemia Fizyczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001
2. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
3. W. Tomassi, H. Jankowska, Chemia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 1980
4. A. Olszowski, Doświadczenia Fizykochemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wyd. II poprawione, Wrocław 2010

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej