

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2027/2028
(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna w układach biologicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr Sabina Bednarska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Sabina Bednarska

* -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	15			15					2

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)

WYKŁAD: zaliczenie

ĆWICZENIA LABORATORYJNE: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończone kursy: Chemia ogólna z elementami chemii analitycznej

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

3.1. Cele przedmiotu

C ₁	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 ₂	Zapoznanie studentów z prawami rządzącymi podstawowymi procesami fizykochemicznymi oraz wyjaśnieniem podstaw, na których bazują nowoczesne fizykochemiczne metody badawcze
C ₃	Nabycie przez studentów umiejętności pomiaru lub wyznaczania wielkości fizykochemicznych, analizy danych doświadczalnych oraz wprawy w posługiwaniu się podstawową aparaturą analityczną.

3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki chemicznej, właściwości roztworów, kinetyki chemicznej, elektrochemii.	K_W01; K_U09
EK_02	Student opisuje podstawy zjawisk i procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie, korzysta z praw i równań chemicznych do obliczenia poszukiwanych parametrów związanych z reakcjami zachodzącymi w układach biologicznych.	K_W01; K_U09
EK_03	Student określa jakie metody eksperymentalne może zastosować do badania reakcji i procesów fizykochemicznych zachodzących w laboratorium i przyrodzie	K_W12; K_U02; K_U09
EK_04	Student na podstawie danych doświadczalnych wyznacza podstawowe wielkości fizykochemiczne (np. współczynnik podziału, stałą dysocjacji, pK). Bada kinetykę reakcji i przewodnictwo elektrolitów. Student stosuje odpowiednie wzory do jakościowego i ilościowego opisu zjawisk fizykochemicznych z zakresu termodynamiki oraz kinetyki chemicznej	K_U01; K_U02; K_U09
EK_05	Student pracuje zarówno samodzielnie jak i w grupie, potrafiąc jednocześnie omówić wpływ podejmowanych działań na ochronę środowiska.	K_K03; K_K04

3.3. Treści programowe

A. Problematyka wykładu

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

Pojęcie układu. Parametry opisujące stan układu.
Efekty energetyczne reakcji chemicznych: Termodynamika chemiczna – pojęcia podstawowe. I zasada termodynamiki; II zasada termodynamiki; III zasada termodynamiki. Potencjał chemiczny.
Roztwory – roztwory nieelektrolitów i elektrolitów. Równowaga chemiczna – równowagi w roztworach elektrolitów, równowagi kwasowo-zasadowe, iloczyn jonowy wody, pH, roztwory buforowe
Kinetyka chemiczna: ilościowy opis szybkości reakcji chemicznych. Mechanizm przemian chemicznych. Temperaturowa zależność stałej szybkości reakcji. Równanie Arrheniusa.
Reakcje utleniania-redukcji, ich rola w procesach biologicznych. Elektrochemia – ogniwa, elektroliza.
Koloidy: charakterystyka ogólna układów koloidalnych.

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

Regulamin pracowni. Bezpieczeństwo pracy w laboratorium chemicznym.
Wyznaczenie pKa słabego kwasu poprzez pomiar pH. Przewodnictwo elektrolitów mocnych i słabych.
Wyznaczanie standardowej entalpii swobodnej reakcji dysocjacji.
Kinetyka reakcji chemicznej, wyznaczenie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji chemicznej.
Wyznaczanie energii aktywacji reakcji chemicznych.
Wskaźniki kwasowo-zasadowe. Doświadczalne wyznaczanie wartości pKa wskaźnika kwasowo-zasadowego metodą spektrofotometryczną

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, praca w grupach

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	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja podczas zajęć	w, ćw.
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja podczas zajęć	ćw.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	ćw.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się

Wykład: obecność

Ćwiczenia: oceny na podstawie prawidłowego wykonania i opracowania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium zaliczeniowego (po wykonaniu wszystkich ćwiczeń).

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	20
SUMA GODZIN	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

** 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:

P. Atkins, J. de Paula, J. Keeler, Chemia fizyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa:2022

G. Bartosz: Chemia fizyczna dla biologów. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Wyd. II poprawione, Rzeszów 2011

A. Stokłosa, Wprowadzenie do chemii fizycznej, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2020

Literatura uzupełniająca:

Hermann, T.W. Chemia fizyczna Podręcznik dla studentów farmacji i analityki medycznej. PZWL, Warszawa 2007

M. Pietrzak, Zbiór zadań z chemii fizycznej, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2019

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej