

**SYLABUS**

**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2025/2026**  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Chemia fizyczna w układach biologicznych</b> |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                 |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                    |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii |
| 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 hab. inż. Joanna Kisała                      |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. inż. Joanna Kisała (wykład, 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            | 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 <sub>1</sub> | 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.                                                                                 |
| 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_W01; K_U09                                     |
| EK_02                  | Student opisuje podstawy zjawisk i procesów chemicznych zachodzących w przyrodzie.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | K_W01; K_U09                                     |
| EK_03                  | Student określa jakie i w jaki sposób może zastosować metody eksperymentalne 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 adsorpcji, stałą dysocjacji, punkt izoelektryczny). 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

<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.

|                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty energetyczne reakcji chemicznych: Termodynamika chemiczna – pojęcia podstawowe. I zasada termodynamiki; II zasada termodynamiki; III zasada termodynamiki. Potencjał chemiczny.            |
| Roztwory i równowagi fazowe. Układy jednoskładnikowe. Właściwości roztworów. Równowagi fazowe w układach wieloskładnikowych.                                                                      |
| Kinetyka chemiczna: ilościowy opis szybkości reakcji chemicznych. Mechanizm przemian chemicznych. Reakcje katalityczne i zjawisko adsorpcji. Fotochemia.                                          |
| Koloidy: charakterystyka ogólna układów koloidalnych. Właściwości kinetyczne, optyczne i elektrokinetyczne układów koloidalnych. Koagulacja układów koloidalnych. Żele, emulsje, piany, aerozole. |

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

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regulamin pracowni. Bezpieczeństwo pracy w laboratorium chemicznym. Podstawowy sprzęt stosowany na pracowni. Podstawowe obliczenia – przypomnienie. |
| Wyznaczanie punktu izoelektrycznego roztworu koloidalnego.                                                                                          |
| Wyznaczanie standardowej entalpii swobodnej reakcji.                                                                                                |
| Kinetyka reakcji chemicznej, wyznaczenie stałej szybkości reakcji autokatalitycznej.                                                                |
| Przewodnictwo elektrolitów mocnych i słabych.                                                                                                       |
| Wyznaczanie współczynnika adsorpcji kwasu octowego na węglu aktywnym.                                                                               |

### 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<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(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<br><br>Wykład: obecność |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ćwiczenia: oceny na podstawie prawidłowego wykonania i opracowania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz testu (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                                                |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                     | <b>2</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

Literatura podstawowa:

1. L. Sobczyk, A. Kisz, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN, 1977
2. Stokłosa, Wprowadzenie do chemii fizycznej, Tom 1, FOSZE, 2020
3. M. Pietrzak, Zbiór zadań z chemii fizycznej, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2019

Literatura uzupełniająca:

1. G. Bartosz: Chemia fizyczna dla biologów. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Wyd. II poprawione, Rzeszów 2011
2. P.W. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa, 2001

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej