

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 - 2023/2024  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Biochemiczna analiza instrumentalna moduł I</b>                                                                              |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                                                                                 |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                                                                                                    |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Instytut Biologii i Biotechnologii                                                                                              |
| Kierunek studiów                                      | Biologia                                                                                                                        |
| Poziom studiów                                        | II stopień                                                                                                                      |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                                                                                                                |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                                                                                                                     |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok I, semestr 1                                                                                                                |
| Rodzaj przedmiotu                                     | specjalnościowy                                                                                                                 |
| Język wykładowy                                       | j. polski                                                                                                                       |
| Koordynator                                           | dr hab. inż. Grzegorz Chrzanowski, prof. UR                                                                                     |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. Grzegorz Chrzanowski, prof. UR (wykład),<br>dr Magdalena Kwolek-Mirek, dr Sabina Bednarska, dr Kamila Filip (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 |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 1            | 15    |     |       | 35   |      |    |        |               | 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)**

WYKŁAD - EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiadomości z przedmiotu chemia ogólna i nieorganiczna

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Zapoznanie studenta z głównymi grupami związków naturalnych, ich pochodzeniem oraz metodami izolowania, oczyszczania i analizy      |
| C <sub>2</sub> | Student zna i dobiera odpowiednie metody do analizy metabolomicznej, proteomicznej                                                  |
| C <sub>3</sub> | Student umie zaplanować i przeprowadzić analizę biochemiczną dotyczącą określenia zawartości oraz biosyntezy metabolitów roślinnych |

#### 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 zna i charakteryzuje główne grupy metabolitów roślinnych i zwierzęcych                                                                                                                                                                         | K_Wo1,                                           |
| Ek_02                  | Student potrafi dobrać właściwe metody oraz wykorzystać narzędzia niezbędne w analizie biochemicznej, wykonuje pomiary ilościowe/jakościowe pracując w grupie, dokonuje obliczeń i interpretacji otrzymanych wyników w oparciu o literaturę przedmiotu | K_Wo4, K_Wo7, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo8, K_Ko2  |
| Ek_03                  | Student rozumie konieczność wykorzystania zaawansowanych metod instrumentalnych w analizie biochemicznej oraz tworzenie specjalistycznych zespołów badawczych                                                                                          | K_Ko4                                            |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

| Treści merytoryczne                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Przygotowanie materiału biologicznego oraz metod izolowania metabolitów roślinnych;     |
| Frakcjonowanie i oczyszczanie metabolitów, ekstrakcja do fazy stałej;                   |
| Filtracja żelowa oraz chromatografia jonowymienna;                                      |
| Spektrofotometria UV-VIS, molowy współczynnik absorpcji, oznaczanie aktywności enzymów; |
| Potencjometria, elektrody, bufor;                                                       |
| Elektroforeza żelowa białek, barwienie żeli, wyznaczanie mas cząsteczkowych, izoenzymy; |
| Chromatografia cieczowa sprzężona ze spektrometrią mas w analizie proteomicznej.        |

<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.

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

| Treści merytoryczne                                              |
|------------------------------------------------------------------|
| Ekstrakcja białek do analizy proteomicznej i enzymatycznej;      |
| Oznaczanie białka, Wyznaczanie molowego współczynnika absorpcji; |
| Oznaczanie aktywności wybranych enzymów;                         |
| Specyficzność substratowa enzymów. Inhibicja;                    |
| Elektroforeza żelowa w warunkach denaturujących i natywna;       |
| Analiza jakościowa i ilościowa elektroferogramów;                |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną.

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

## 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- Ek_03  | Egzamin pisemny, kolokwia, sprawozdania                                                                                                 | w, ćw. lab.                               |
| Ek_03         | Obserwacja podczas 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 oraz oddanie sprawozdań.

Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi (w tym równania reakcji i obliczenia)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów 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                                                      | 50                                               |
| Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)                                           | 6                                                |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 70                                               |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 126                                              |
| <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

1. Cygański A. Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa 1993.
2. Kołodziejczyk A. Naturalne związki organiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
3. Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2002.
4. Strumiło S., Tylicki A. Enzymologia. Podstawy. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2020
5. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer I. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2005 i nowsze.
6. Kłyszewko-Stefanowicz L. (red.) Ćwiczenia z biochemii. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2013
7. Bartosz G. Chemia fizyczna dla biologów. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2005

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej