

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA. 2023/2024 - 2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                                               |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Biochemia komórki</b>                                                      |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                               |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                                                  |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii                         |
| Kierunek studiów                                      | Biotechnologia                                                                |
| Poziom studiów                                        | II stopień                                                                    |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                                                              |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                                                                   |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok I, semestr 1                                                              |
| Rodzaj przedmiotu                                     | kierunkowy i specjalnościowy                                                  |
| Język wykładowy                                       | język polski                                                                  |
| Koordynator                                           | dr hab. Anna Lewińska, prof. UR                                               |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. Anna Lewińska, prof. UR (wykład); dr inż. Anna Deręgowska (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    |     |       | 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)**

WYKŁAD – EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Zaliczenie przedmiotów: biologia komórki, biochemia, biologia molekularna.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu biochemii komórki, ze szczególnym uwzględnieniem roli molekuł i oddziaływań między nimi w funkcji i strukturze komórki, z pominięciem tych zagadnień, które były w szerokim zakresie tematem przedmiotów w kursie podstawowym (m.in. biochemia, biologia molekularna, biologia komórki). |
| C2 | Celem przeprowadzonych ćwiczeń jest zaznajomienie studentów z wybranymi procesami biochemicznymi zachodzącymi w komórkach żywych oraz technikami pozwalającymi na ich monitorowanie.                                                                                                                                                                                    |

#### 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 opisuje procesy biochemiczne zachodzące w komórkach                                                                             | K_Wo3                                            |
| EK_02                  | Student analizuje szlaki transdukcji sygnałów wewnątrz komórek odpowiadających za utrzymanie homeostazy komórek                         | K_Wo3<br>K_Uo1                                   |
| EK_03                  | Student zna, rozumie i przestrzega zasady BHP oraz dobrej praktyki laboratoryjnej obowiązujące w laboratorium biochemii komórki         | K_Wo6<br>K_Ko3                                   |
| EK_04                  | Student integruje narzędzia biologii molekularnej z technikami biochemicznymi do badania procesów wewnątrzkomórkowych                   | K_Uo1                                            |
| EK_05                  | Student potrafi koordynować zadania grupy w laboratorium w celu prawidłowego rozstrzygania problemów naukowych                          | K_Uo8                                            |
| EK_06                  | Student formułuje własne opinie oraz samodoskonali się z zakresu zagadnień związanych z procesami biochemicznymi zachodzącymi w komórce | K_Ko7                                            |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                                                                                                         |
| Regulacja podstawowych szlaków metabolicznych. Integracja metabolizmu i strategie regulacyjne                                                                                                                                               |
| Szlaki przekazywania sygnałów. Ścieżki sygnalizacyjne z udziałem receptorów współpracujących z białkami G oraz receptorów o aktywności kinaz tyrozynowych. Szlaki przekazywania sygnałów w komórce nowotworowej jako cel terapii celowanej. |

<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.

|                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wewnątrzkomórkowy transport białek. Sortowanie białek. Degradacja białek. System ubiquityna-proteasom. Zaburzenia systemu ubiquityna-proteasom.                                                                                       |
| Molekularne mechanizmy odpowiedzi komórki na czynniki stresowe - apoptoza, programowana nekroza, katastrofa mitotyczna, starzenie komórkowe. Rola apoptozy w fizjologii i patofizjologii. Apoptoza jako strategia przeciwnowotworowa. |
| Autofagia. Molekularne mechanizmy autofagii. Regulacja autofagii. Interakcje między apoptozą i autofagią. Rola autofagii w starzeniu komórkowym i terapii przeciwnowotworowej.                                                        |

#### B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                                                                                                       |
| BHP pracowni. Rozwiązywanie zadań zw. z projektowaniem eksperymentów                                                                                                                                                                      |
| Analiza pęknięć nici DNA metodą elektroforezy pojedynczych komórek ( <i>comet assay</i> )                                                                                                                                                 |
| Odpowiedź komórki na stres oksydacyjny: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. fluorymetryczne metody oznaczania reaktywnych form tlenu w komórce</li> <li>2. badanie potranslacyjnych nieenzymatycznych modyfikacji białek</li> </ol> |
| Proces glikolizy w komórkach nowotworowych – analiza wybranych białkowych markerów procesu glikolizy                                                                                                                                      |
| Indukowanie komórkowego procesu starzenia oraz analiza poziomu SA-β-Gal                                                                                                                                                                   |
| Śmierć komórki – wykrywanie apoptozy metodą TUNEL oraz analiza wybranych markerów białkowych                                                                                                                                              |
| Proces autofagii - Analiza wybranych białkowych markerów procesu autofagii                                                                                                                                                                |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń, praca w grupach, rozwiązywanie problemów badawczych, dyskusja.

## 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                                                                                                                         | WYKŁAD                                    |
| EK_01 - EK_06 | KOLOKWIA PISEMNE, SPRAWOZDANIA, OBSERWACJA W TRAKCIE ĆWICZEŃ                                                                            | ĆWICZENIA LAB.                            |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ćwiczenia lab. – zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie wyników częściowych (kolokwia pisemne), aktywności studenta na zajęciach oraz przygotowania pisemnych raportów z przebiegu ćwiczeń (sprawozdania).</p> <p>Wykłady – ocena z egzaminu pisemnego. Progiem zaliczenia wykładów jest uzyskanie 60% punktów na egzaminie pisemnym. Wymagana jest także obecność na wykładach (80%).</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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                                                                            | 45                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 5                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 75                                                |
| 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. Kłyszajko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.</li> <li>2. Alberts B. i in.: Podstawy Biologii Komórki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.</li> <li>3. Stokłosowa S. (red.): Hodowla komórek i tkanek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</li> <li>4. Nowak J., Zawilska J.: Receptory i mechanizmy przekazywania sygnału. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</li> <li>5. Brown T.A.: Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.</li> <li>6. Bartosz G.: Druga twarz tlenu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</li> <li>7. Słomski R. (red.): Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.</li> </ol> |
| <p>Literatura uzupełniająca:<br/>Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu.<br/>Baza danych: Pubmed</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej