*Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 7/2023*

**SYLABUS**

**dotyczy cyklu kształcenia***.* *2024/2025 - 2025/2026*

*(skrajne daty*)

Rok akademicki *2024/2025*

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Biochemia komórki |
| Kod przedmiotu\* |  |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Collegium Medicum, Wydział 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) |

\* *-opcjonalni*e, *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 [[1]](#footnote-1) |
| EK­\_01 | Student opisuje procesy biochemiczne zachodzące w komórkach | K\_W03 |
| EK\_02 | Student analizuje szlaki transdukcji sygnałów wewnątrz komórek odpowiadających za utrzymanie homeostazy komórek | K\_W03  K\_U01 |
| EK\_03 | Student zna, rozumie i przestrzega zasady BHP oraz dobrej praktyki laboratoryjnej obowiązujące w laboratorium biochemii komórki | K\_W06  K\_K03 |
| EK\_04 | Student integruje narzędzia biologii molekularnej z technikami biochemicznymi do badania procesów wewnątrzkomórkowych | K\_U01  K\_W04 |
| EK\_05 | Student potrafi koordynować zadania grupy w laboratorium w celu prawidłowego rozstrzygania problemów naukowych | K\_U07,  K\_U08 |
| EK\_06 | Student formułuje własne opinie oraz samodoskonali się z zakresu zagadnień związanych z procesami biochemicznymi zachodzącymi w komórce | K\_K06,  K\_K07 |

Samodoskonali się z zakresu tematów z biologii komórki

**3.3 Treści programowe**

1. 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. |
| Wewnątrzkomórkowy transport białek. Sortowanie białek. Degradacja białek. System ubikwityna-proteasom. Zaburzenia systemu ubikwityna-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. |

1. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|  |
| --- |
| Treści merytoryczne |
| BHP pracowni. Rozwiązywanie zadań zw. z projektowaniem eksperymentów |
| Analiza pęknięć nici DNA metodą elektroforezy pojedynczych komórek (*comet assay*) |
| Odpowiedź komórki na stres oksydacyjny:   1. fluorymetryczne metody oznaczania reaktywnych form tlenu w komórce 2. badanie potranslacyjnych nieenzymatycznych modyfikacji białek |
| 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 sie  (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych  (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)

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

**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 | 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 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS** | 5 |

*\* 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. Kłyszejko-Stefanowicz L.: Cytobiochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002. 2. Alberts B.i in.: Podstawy Biologii Komórki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. 3. Stokłosowa S. (red.): Hodowla komórek i tkanek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. 4. Nowak J., Zawilska J.: Receptory i mechanizmy przekazywania sygnału. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. 5. Brown T.A.: Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. 6. Bartosz G.: Druga twarz tlenu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004. 7. 7. Słomski R. (red.): Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008. |
| Literatura uzupełniająca:  Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu.  Baza danych: Pubmed |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

1. W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. [↑](#footnote-ref-1)