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

**SYLABUS**

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

*(skrajne daty*)

Rok akademicki *2025/2026*

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Bioinżynieria białka |
| Kod przedmiotu\* |  |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | II stopnień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok I, semestr 2 |
| Rodzaj przedmiotu | Kierunkowy |
| Język wykładowy | język polski |
| Koordynator | dr Daniel Broda |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr Daniel Broda |

\* *-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** |
| 2 | 15 |  |  | 30 |  |  |  |  | 4 |

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

2.Wymagania wstępne

|  |
| --- |
| Zaliczenie i przygotowanie z przedmiotów: chemii, biochemii, genetyki, biologii molekularnej  i enzymologii. Umiejętność posługiwania się komputerem, bazami danych (m.in. genomowe, proteomiczne). Znajomość języka angielskiego |

3. cele, efekty uczenia się , treści Programowe i stosowane metody Dydaktyczne

3.1 Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Oswojenie studentów z fizyko-chemicznymi i genetyczno-molekularnymi podstawami techniki nowoczesnej bioinżynierii białek. |
| C2 | Przedstawienie zagadnień związanych z inżynierią białka. |
| C3 | Zapoznanie studentów z metodami stosowanymi w biologii molekularnej, enzymologii, biotechnologii i w badaniach proteomicznych oraz genomowych. |

**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 | Wymienia i opisuje techniki stosowane w badaniu białek | K\_W03 |
| EK\_02 | Opisuje metody służące do izolacji, oczyszczania i modyfikacji białek | K\_W03  K\_K02 |
| EK\_03 | Charakteryzuje systemy ekspresyjne do produkcji białek i opisuje sposoby ich wykorzystania | K\_W03  K\_Uo2, K\_U07 |
| EK\_04 | Stosuje podstawowe techniki służące nadprodukcji rekombinowanych białek | K\_W03, K\_U02, K\_K03, K\_W05 |
| EK­\_05 | Stosuje enzymatyczne i proteomiczne metody do analizy białek | K\_W03, K\_U02 |
| EK\_06 | Wymienia możliwe zagrożenia wynikające z modyfikacji materiału biologicznego | K\_U06, K\_W05, K\_K03 |

**3.3 Treści programowe**

1. Problematyka wykładu

|  |
| --- |
| Znaczenie białek dla organizmów żywych i ich zastosowanie w badaniach naukowych, diagnostyce i biotechnologii. Genomika i proteomika. |
| Techniki proteomiczne. Ilościowe i jakościowe oznaczanie białka. Metody wydzielania i oczyszczania białek. |
| Selekcja producentów białek o znaczeniu biotechnologicznym. |
| Badania proteomiczne – od sekwencji do funkcji. Mikromacierze białkowe. |
| Systemy ekspresyjne na bazie *E. coli*. |
| Nadekspresja białek w komórkach drożdży. Sekrecja białek. |
| Białka rekombinowane. Zastosowanie do produkcji szczepionek. Ekspresja białek a stan chorobowy. |
| Podstawy produkcji przeciwciał monoklonalnych za pomocą techniki hybrydowej. Biopreparacja przeciwciał. |
| Rynek biofarmaceutyków – białka terapeutyczne i diagnostyczne. |
| Biotechnologia enzymów. Przemysłowa produkcja enzymów. Biosensory. |
| Białka syntetyczne i półsyntetyczne. Metody naśladowania potranslacyjnych modyfikacji białek rekombinowanych. |

1. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|  |
| --- |
| Zapoznanie z przepisami BHP oraz regulaminem obowiązującym na ćwiczeniach. Ćwiczenie bioinformatyczne, genomowe bazy danych, projektowanie eksperymentu |
| Przygotowanie kompetentnych komórek *E. coli* Top10, transformacja komórek plazmidem wahadłowym, izolacja plazmidu. |
| Praca z wybranym drożdżowym systemem ekspresyjnym, np. K. lactis protein expression system: przygotowanie plazmidu, transformacja komórek, weryfikacja transformantów. |
| Analiza proteomiczna produktu białkowego uzyskanego przy pomocy drożdżowych transformantów. |
| Ćwiczenia projektowe/kolokwium. |

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 kształcenia  (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych  (w, ćw, …) |
| EK\_01-03, 06 | Obecność na wykładach, egzamin | W |
| EK\_01-06 | Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć | Ćw. lab. |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|  |
| --- |
| Metody oceny:  A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;  B: Pytania z zakresu widomości 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 godzin na zrealizowanie aktywności** |
| Godziny kontaktowe wynikające  z harmonogramu studiów | 45 |
| Inne z udziałem nauczyciela  (udział w konsultacjach, egzaminie) | 5 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta  (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 50 |
| SUMA GODZIN | 100 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS** | 4 |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

|  |  |
| --- | --- |
| wymiar godzinowy | - |
| zasady i formy odbywania praktyk | - |

7. LITERATURA

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa:  1) Podstawy biotechnologii. Red. A.K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel,  PWN 2011;  2) Proteomika i metabolomika. Agnieszka Kraj, Anna Drabik, Jerzy Silberring, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2022  3) Biotechnologia molekularna. J. Buchowicz, PWN 2009;  4) Biotechnologia.Podstawy biochemiczne i mikrobiologiczne. A. Chmiel,  PWN 1998;  5) Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Buchowicz, PWN 2004;  6) Biotechnologia farmaceutyczna. J. Gniot-Szulżycka, M. Komoszyński,  A. Leźnicki, B. Wojczuk, Wyd. Lekarskie PZWZ, 2003. |
| Literatura uzupełniająca:  aktualne na dany rok prace naukowo-badawcze |

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)