

**SYLABUS ZAJĘĆ**

**Informacje ogólne**

|  |
| --- |
| Nazwa ZAJĘĆ: **PRODUKCJA BIAŁEK REKOMBINOWANYCH I LEKÓW BIOLOGICZNYCH** |
| Rodzaj ZAJĘĆ | *Obowiązkowy* |
| Wydział PUM  | *Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej* |
| Kierunek studiów  | *Biotechnologia*  |
| Specjalność  | *Biotechnologia medyczna* |
| Poziom studiów  | *jednolite magisterskie □\***I stopnia □****II stopnia x*** |
| Forma studiów | *stacjonarne* |
| Rok studiów /semestr studiów | *1, II st./semestr zimowy* |
| Liczba przypisanych punktów ECTS  | *2* |
| Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin) | *wykłady (10), ćwiczenia (20)* |
| Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się  | *- zaliczenie na ocenę:**□ opisowe**□ testowe**□ praktyczne**□ ustne**□ projekt - konspekt**□ zaliczenie bez oceny* ***- egzamin końcowy:**** *opisowy*

***x testowy**** *praktyczny*
* *ustny*
 |
| Kierownik jednostki | *Prof. dr hab. n. med. Barbara Dołęgowska* |
| Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot | *Dr inż. Bartłomiej Grygorcewicz**Email:* *bartlomiej.grygorcewicz@pum.edu.pl**Tel.: 91 466 1657* |
| Strona internetowa jednostki | *https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-lekarski/katedra-mikrobiologii,-immunologii-i-medycyny-laboratoryjnej* |
| Język prowadzenia zajęć | *polski* |

**\*zaznaczyć odpowiednio, zmieniając □ na X**

**Informacje szczegółowe**

|  |  |
| --- | --- |
| Cele zajęć | *Celem modułu jest zapoznanie studentów z technikami produkcji i oczyszczania białek rekombinowanych oraz uzyskanie wiedzy na temat peptydów bioaktywnych.*  |
| Wymagania wstępne w zakresie  | Wiedzy | *Podstawowa znajomość budowy komórki bakteryjnej, podstawowa znajomość zjawisk genetycznych zachodzących w komórce bakteryjnej, ukończony kurs inżynierii genetycznej.* |
| Umiejętności | *Znajomość zasad obsługi prostego sprzętu laboratoryjnego, umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń matematycznych.* |
| Kompetencji społecznych | *Nawyk samokształcenia oraz umiejętność pracy w zespole.* |

|  |
| --- |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ** |
| **lp. efektu uczenia się**  | **Student, który zaliczył ZAJĘCIA****wie/umie/potrafi:** | **SYMBOL** **(odniesienie do)** **efektów uczenia się dla kierunku** | **Sposób weryfikacji efektów UCZENIA SIĘ\*** |
| W01 | Student potrafi sklasyfikować najczęściej wykorzystywane systemy do produkcji białek rekombinowanych | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19 | ET, R |
| W02 | Student potrafi streścić charakterystykę metod oczyszczania białek rekombinowanych | K\_W18, K\_W13 | ET, R |
| W03 | Student streszcza podstawowe informacje dotyczące plazmidów do ekspresji białek. | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 | ET, R |
| W04 | Student identyfikuje podstawowe błędy zachodzące w procesach inżynierii genetycznej i produkcji białek rekombinowanych  | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 | ET, R |
| W05 | Student wyjaśnia postawy mechanizmu nabywania kompetencji przez komórki i znaczenie procesu w inżynierii genetycznej | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W17, K\_W29  | ET, R |
| U01 | Student charakteryzuje strukturę plazmidu oraz projektuje metodę rekombinacji | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 | RZĆ, SL |
| U02 | Student opisuje mechanizmy infekcji indukcji produkcji białek rekombinowanych przez IPTG | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 | RZĆ, SL |
| U03 | Student optymalizuje wydajność produkcji białka rekombinowanego | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 | RZĆ, SL |
| U04 | Student potrafi oczyścić białko oznakowane His-tagiem i dokonać analizy jego czystości | K\_W17 | RZĆ, SL |
| U05 | Student zna podstawy powstawania działania bakteriocyn potrafi wyznaczyć ich aktywnosc | K\_W13, K\_W17, K\_W19, K\_W20 | RZĆ, SL |
| U06 | Student wykrywa aktywność antybiofilmową nowych substancji | K\_W04, K\_W05, K\_W08, K\_U01, K\_U08 | RZĆ, SL |
| U07 | Student dokonuje rozdziału SDS-page oraz wykonuje podstawowe oznaczenia aktywności enzymatycznej  | K\_U01, K\_U02, K\_U03  | RZĆ, SL |
| U08 | Student określa potencjał bakterii do produkcji środków przeciwdrobnoustrojowych | K\_U01, K\_U02, K\_U03  | RZĆ, SL |
| U09 | Student opracowuje wyniki aktywności przeciwdrobnoustrojowej | K\_U01, K\_U02, K\_U03  | RZĆ, SL |
| U10 | Student określa zdolność bakteriocyn/antybiotyków do dyspersji biofilmu bakteryjnego | K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U10 | RZĆ, SL |
| K01 | Wykazuje zdolność do efektywnej pracy w zespole oraz nawiązywania kontaktów międzyosobowych | K\_K01, K\_U04 | O |
| K02 | Przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy oraz wykazuje odpowiedzialność za pracę własną i powierzony sprzęt | K\_K02 | O |
| **Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć** |
| **lp. efektu uczenia się** | **Efekty uczenia się** | **Forma zajęć** |
| **Wykład** | **Seminarium** | **Ćwiczenia** | **Ćwiczenia kliniczne** | **Symulacje** | **E-learning**  | **Inne formy** |  |
| W01 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| W02 | K\_W18, K\_W13 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| W03 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| W04 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U01 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W17, K\_W29 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U02 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U03 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U04 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U05 | K\_W17 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U06  | K\_W13, K\_W17, K\_W19, K\_W20 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U07 | K\_W04, K\_W05, K\_W08, K\_U01, K\_U08 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U08 | K\_U01, K\_U02, K\_U03 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U09 | K\_U01, K\_U02, K\_U03 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| U10 | K\_U01, K\_U02, K\_U03 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| K01 | K\_K01, K\_U04 | X |  | X |  |  |  | X |  |
| K02 | K\_K02 | X |  | X |  |  |  |  |  |
| **TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH** |
| **Lp. treści programowej** | **Treści programowe** | **Ilość godzin** | **Odniesienie do efektów uczenia się dla ZAJĘĆ** |
|  |
| **Wykłady:** |
| TK01 | Produkcja białek rekombinowanych | 3 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 |
| TK02 | Oczyszczanie białek rekombinowanych | 3 | K\_W18, K\_W13 |
| TK03 | Leki biologiczne: funkcje małych peptydów | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 |
| TK04 | Bakteriocyny i antybiotyki | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10 |
| **Ćwiczenia**  |
| TK05 | Plazmidy – namnażanie wewnątrzkomórkowe i oczyszczanie | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W17, K\_W29 |
| TK06 | PCR, oczyszczanie produktu PCR, cięcie enzymatyczne produktu i plazmidu | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 |
| TK07 | Wklonowywanie produktu do plazmidu – ukompetentnianie chemiczne komórek *E.coli,* selekcja klonów | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 |
| TK08 | Optymalizacja produkcji białka rekombinowanego pod kontrolą operonu laktozowego | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 |
| TK09 | Oczyszczanie białka z His-tagiem,  | 2 | K\_W01, K\_W02, K\_W18, K\_W10, K\_W19, K\_W06 |
| TK10 | SDS-PAGE, oznaczanie ilości i aktywności enzymatycznej wyprodukowanego i oczyszczonego enzymu | 2 | K\_W17 |
| TK11 | Izolacja bakterii o potencjale do produkcji bakteriocyn i antybiotyków | 2 | K\_W13, K\_W17, K\_W19, K\_W20 |
| TK12 | Oznaczenie i wyznaczenie potencjalnych producentów aktywnych biologicznie peptydów | 2 | K\_W04, K\_W05, K\_W08, K\_U01, K\_U08, K\_K01, K\_K02, K\_U04 |
| TK13 | Oczyszczanie związków o potencjale antymikrobiologicznym z wykorzystaniem metod ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi i HPLC | 2 | K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_K01, K\_K02, K\_U04 |
| TK14 | Oznaczenie aktywności przeciwdrobnoustrojowej i przeciwbiofilmowej uzyskanych substancji | 2 | K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_K01, K\_K02, K\_U04 |
| **Zalecana literatura:** |
| Literatura podstawowa |
| 1. Jadwiga Baj, Zdzisław Markiewicz – Biologia molekularna bakterii
 |
| Literatura uzupełniająca |
| 1. Jerzy Bal – Genetyka medyczna i molekularna
 |
| 1. Zygfryd Witkiewicz, Joanna Kałużna-Czaplińska – Podstawy chromatografii I Technik elektromigracyjnych
 |
| **Nakład pracy studenta**  |
| Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.) | Obciążenie studenta [h] |
| W ocenie (opinii) nauczyciela |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem | 30 |
| Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium | 10 |
| Czytanie wskazanej literatury | 5 |
| Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp. | 10 |
| Przygotowanie do kolokwium/kartkówki | 10 |
| Przygotowanie do egzaminu |  |
| Inne ….. |  |
| Sumaryczne obciążenie pracy studenta | 65 |
| Punkty ECTS za moduł/przedmiot | 2 |
| **Uwagi** |
|  |

\*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów kształcenia:

EP – egzamin pisemny

EU - egzamin ustny

ET – egzamin testowy

EPR – egzamin praktyczny

K – kolokwium

R – referat

S – sprawdzenie umiejętności praktycznych

RZĆ – raport z ćwiczeń z dyskusją wyników

O - ocena aktywności i postawy studenta

SL - sprawozdanie laboratoryjne

SP – studium przypadku

PS - ocena umiejętności pracy samodzielnej

W – kartkówka przed rozpoczęciem zajęć

PM – prezentacja multimedialna

i inne