

**KARTA PRZEDMIOTU**

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2022/2023

**I. Dane podstawowe**

|                                                |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                               | Metody biotechnologiczne w farmacji  |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim           | Biotechnological methods in pharmacy |
| Kierunek studiów                               | Biotechnologia                       |
| Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie) | I                                    |
| Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)    | stacjonarne                          |
| Dyscyplina                                     | nauki biologiczne                    |
| Język wykładowy                                | język polski                         |

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Koordinator przedmiotu | Dr Monika Jach |
|------------------------|----------------|

| Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> ) | Liczba godzin | semestr | Punkty ECTS |
|------------------------------------------------------|---------------|---------|-------------|
| Wykład                                               | 30            | III     | 6           |
| ćwiczenia                                            | 30            | III     |             |

|                   |                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania wstępne | W1 - znajomość zagadnień z zakresu mikrobiologii ogólnej, biochemii oraz technik laboratoryjnych<br>W2 - umiejętność wykonywania podstawowych prac laboratoryjnych oraz pracy z mikroorganizmami |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**II. Cele kształcenia dla przedmiotu**

- C1 - Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami biotechnologicznymi stosowanymi w farmacji.  
 C2 - Zapoznanie studentów z procesem produkcji antybiotyków oraz ich działaniem  
 C3 - Zapoznanie studentów z procesami mikrobiologicznej biosyntezy i biotransformacji wykorzystywanej do produkcji leków i biofarmaceutyków.  
 C4 - Zapoznanie z aspektami etycznymi i prawnymi stosowania metod biotechnologicznych w farmacji.

**III. Efekty kształcenia dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol        | Opis efektu przedmiotowego                                                                                                                                                                                                   | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>WIEDZA</b> |                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| W_01          | Student potrafi omówić znaczenie makroelementów w fizjologii człowieka. Objaśnia przyczyny oraz sposoby zapobiegania niedoborom makro i mikroelementów<br>Zna mechanizmy nabywania antybiotykooporności przez mikroorganizmy | K_W01                              |
| W_02          | Tłumaczy znaczenie stosowania mikroorganizmów podczas produkcji preparatów farmaceutycznych<br>Zna zastosowanie szczepów drobnoustrojów do produkcji                                                                         | K_W02                              |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                       | antybiotyków                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| W_03                  | Omawia i klasyfikuje antybiotyki ze względu na budowę, mechanizm działania oraz aktywność biologiczną                                                                                                                                                                                                           | K_W03 |
| W_04                  | Student opisuje sposoby pozyskiwania potencjalnych substancji leczniczych wytwarzanych przez drobnoustroje                                                                                                                                                                                                      | K_W06 |
| W_05                  | Student rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym                                                                                                                                                                                       | K_W08 |
| W_06                  | Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                                                                                                                                                                                          | K_W09 |
| UMIEJĘTNOŚCI          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
| U_01                  | Student stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biotechnologii farmaceutycznej<br>Student oblicza stężenia substancji oraz przygotowuje bufony i pożywki wykorzystywane na ćwiczeniach                                                                                                      | K_U01 |
| U_02                  | Planuje przeprowadzenie procesu biosorpcji makroelementów przez mikroorganizmy<br>Bada tolerancję mikroorganizmów na antybiotyki. Wyznacza MIC antybiotyków dla określonych szczepów bakterii<br>Przeprowadza horyzontalny transfer genów bakterii.<br>Interpretuje sposoby nabywania odporności na antybiotyki | K_U05 |
| U_03                  | Przygotowuje się samodzielnie z zakresu materiału niezbędnego do wykonywania doświadczeń                                                                                                                                                                                                                        | K_U07 |
| U_04                  | Bierze udział w dyskusji na tematy związane z wykonywanymi na zajęciach doświadczeniami i wykładach                                                                                                                                                                                                             | K_U08 |
| U_05                  | Przygotowuje prezentację ustną na temat technik biotechnologicznych stosowanych w farmacji                                                                                                                                                                                                                      | K_U09 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
| K_01                  | Systematycznie pogłębia wiedzę oraz umiejętności z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w farmacji                                                                                                                                                                                                     | K_K01 |
| K_02                  | Wykazuje aktywność oraz samodzielność w podejmowaniu decyzji oraz wykonywaniu powierzonych mu zadań                                                                                                                                                                                                             | K_K02 |
| K_03                  | Student potrafi pracować w grupie, dba o powierzony sprzęt, przestrzega zasad BHP                                                                                                                                                                                                                               | K_K03 |

#### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

**Wykład:** Podstawowe zagadnienia dotyczące pozyskiwania potencjalnych substancji leczniczych z wykorzystaniem drobnoustrojów. Podstawowe elementy procesu biosyntezy oraz izolacji antybiotyków. Klasyfikacja antybiotyków ze względu na budowę, mechanizm działania oraz aktywność biologiczną. Metody wykorzystania mikroorganizmów do produkcji preparatów białkowo-mineralnych, witamin oraz substancji leczniczych. Metabolity pierwotne i wtórne - biosynteza. Wytwarzanie leków metodami inżynierii genetycznej. Opracowywanie postaci farmaceutycznej produktów leczniczych biotechnologicznych. Procesy biotransformacji. Produkcja szczepionek, adiuwanty. Nowe kierunki metod biotechnologicznych w farmacji: terapia genowa i inżynieria tkankowa. Aspekty etyczne. Organizmy genetycznie zmodyfikowane (GMO) - uzyskiwanie produktów leczniczych.

**Ćwiczenie:** Podstawowe zagadnienia dotyczące pozyskiwania potencjalnych substancji leczniczych z wykorzystaniem drobnoustrojów. Sposoby pozyskiwania szczepów produkujących antybiotyki. Podstawowe elementy procesu biosyntezy oraz izolacji antybiotyków. Metody określania wrażliwości

mikroorganizmów na antybiotyki. Klasyfikacja antybiotyków ze względu na budowę, mechanizm działania oraz aktywność biologiczną. Wyznaczanie MIC antybiotyków dla określonych szczepów drobnoustrojów. Horyzontalny transfer genów. Sposoby nabywania antybiotykooporności przez mikroorganizmy. Metody wykorzystania drożdży jako naturalnego biosorbentu makroelementów. Drożdże jako surowiec do produkcji preparatów białkowo-mineralnych.

## V. Metody realizacji i weryfikacji efektów kształcenia

| Symbol efektu         | Metody dydaktyczne<br><i>(lista wyboru)</i>    | Metody weryfikacji<br><i>(lista wyboru)</i>     | Sposoby dokumentacji<br><i>(lista wyboru)</i>                                           |
|-----------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| WIEDZA                |                                                |                                                 |                                                                                         |
| W_01                  | Wykład konwencjonalny<br>Analiza laboratoryjna | egzamin<br>kolokwium/test/sprawdzian<br>pisemny | Uzupełnione i ocenione<br>egzamin /kolokwium /<br>Test / Sprawdzian pisemny             |
| W_02                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| W_03                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| W_04                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| W_05                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| W_06                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| UMIEJĘTNOŚCI          |                                                |                                                 |                                                                                         |
| U_01                  | Ćwiczenia laboratoryjne                        | Sprawozdanie<br>Zaliczenie pisemne              | Uzupełnione i ocenione<br>kolokwium / Test /<br>Sprawdzian pisemny<br>plik sprawozdania |
| U_02                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| U_03                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| U_04                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| U_05                  |                                                |                                                 |                                                                                         |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE |                                                |                                                 |                                                                                         |
| K_01<br>K_02<br>K_03  | Ćwiczenia laboratoryjne                        | Prezentacja<br>obserwacja                       | Protokół raport z<br>obserwacji                                                         |

## VI. Kryteria oceny, wagi

Wykład: egzamin pisemny

Ćwiczenie: 2 kolokwia (80%), praca na ćwiczenia i sprawozdanie (20%)

| Ocena                     | Kryteria oceny                                                         |                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>bardzo dobra (5)</b>   | student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym | wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 95-100 %       |
| <b>ponad dobra (4,5)</b>  | student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym  | wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85-94 %        |
| <b>dobra (4)</b>          | student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym        | wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 75-84%         |
| <b>dość dobra (3,5)</b>   | student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym   | wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 65-74% |
| <b>dostateczna (3)</b>    | student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym  | wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-64%         |
| <b>niedostateczna (2)</b> | student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu               | wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%    |

|  |                 |  |
|--|-----------------|--|
|  | niedostatecznym |  |
|--|-----------------|--|

**VII. Obciążenie pracą studenta**

|                                            |               |
|--------------------------------------------|---------------|
| Forma aktywności studenta                  | Liczba godzin |
| Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem  | 60            |
| Liczba godzin indywidualnej pracy studenta | 90            |

**VIII. Literatura**

|                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura podstawowa                                                                                                                         |
| Podstawy biotechnologii farmaceutycznej O.Kayser Wyd. Uniw. Jag. Kraków 2006<br>Biotechnologia farmaceutyczna R.H.Mueller, O.Kayser PZWL 2003 |
| Literatura uzupełniająca                                                                                                                      |
| Kunicki-Goldfinger W. Życie bakterii PWN, 2008                                                                                                |