

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020-2022/2023  
(skrajne daty)  
Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Podstawy biotechnologii farmaceutycznej i kosmetologicznej</b>                                   |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                                                     |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                                                                        |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii                                    |
| Kierunek studiów                                      | Biotechnologia                                                                                      |
| Poziom studiów                                        | I stopień                                                                                           |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                                                                                    |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                                                                                         |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok III, semestr 6                                                                                  |
| Rodzaj przedmiotu                                     | specjalnościowy                                                                                     |
| Język wykładowy                                       | polski/angielski                                                                                    |
| Koordinator                                           | dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR                                                         |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR; dr Daniel Broda, dr Ewelina Kuna, mgr Monika Myśliwiec |

\* -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 |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 6            | 15    |     |       | 30   |      |    |        |               | 5                |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w sytuacji, zagrożenia epidemicznego)

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

Egzamin

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI Z PRZEDMIOTÓW: CHEMIA, BIOCHEMIA. DOBRA ZNAJOMOŚĆ PODSTAW BIOTECHNOLOGII OGÓLNEJ. ZNAJOMOŚĆ GENOMOWYCH I PROTEOMICZNYCH BAZ DANYCH. ZNAJOMOŚĆ JĘZYKA ANGIELSKIEGO

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

|    |                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z zasadami, warunkami i metodami hodowli komórkowej oraz mikroorganizmów wykorzystywanych w produkcji farmaceutyków i komponentów kosmetyków             |
| C2 | Zapoznanie studentów z regulacjami prawnymi oraz normami wymaganymi przy przemysłowej produkcji kosmetyków i farmaceutyków.                                                   |
| C3 | Zapoznanie studentów z metodami produkcji (nadekspresji), oczyszczania rekombinowanych białek, które znajdują zastosowanie w biotechnologii farmaceutycznej lub kosmetycznej. |

#### 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 zna i rozumie zachodzące zjawiska biologiczne na poziomie komórki i całego organizmu, oraz zna zasady techniki inżynierii genetycznej które są wykorzystywane do biotechnologicznej produkcji terapeutyków i biokomponentów.                        | K_Wo7                                            |
| EK_02                  | Student charakteryzuje funkcjonowanie wybranej aparatury mającej użytek w biotechnologii i zna zasady bezpiecznej pracy.                                                                                                                                    | K_Wo8                                            |
| EK_03                  | Student ma wiedzę z zakresu osiągnięć biotechnologii farmaceutycznej.                                                                                                                                                                                       | K_W11, K_W12                                     |
| EK_04                  | Student zna zasady prowadzenia prac doświadczalnych, w tym technologii produkcji biokomponentów.                                                                                                                                                            | K_W14, K_W15                                     |
| EK_05                  | Student określa sposoby wykorzystania różnych typów komórek dla pozyskania określonych biokomponentów i dokonuje analizy otrzymanych produktów w oparciu o pozyskane dane biologiczne.                                                                      | K_U01, K_U05                                     |
| EK_06                  | Student wykonuje doświadczenia z wykorzystaniem materiału biologicznego przy zastosowaniu specjalistycznej aparatury oraz potrafi krytycznie ocenić ryzyko prowadzonych procesów wytwarzania biofarmaceutyków, biorąc pod uwagę zasady bezpieczeństwa pracy | K_U02, K_U03, K_U08, K_U10                       |
| EK_07                  | Student potrafi samodzielnie i w grupie zaplanować i prowadzić eksperyment, znajdując wiedzę na jego temat.                                                                                                                                                 | K_U09, K_U12                                     |
| EK_08                  | Student jest gotów do samodzielnej, odpowiedzialnej i etycznej pracy oraz jest świadomy konieczności podnoszenia swoich kompetencji.                                                                                                                        | K_K01, K_K04                                     |

<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.

|       |                                                                                                                                                            |                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| EK_09 | Student jest świadomy znaczenia metod biotechnologicznej produkcji biokomponentów i jest gotów do etycznego rozstrzygnięcia problemów z nich wynikających. | K_Ko5, K_Ko6, K_Ko7, K_Ko8 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                                               |
| Mikrobiologiczna produkcja białek terapeutycznych i innych biokomponentów. Procesy selekcji producentów przydatnych w biotechnologii.                                             |
| Wybrane metody inżynierii genetycznej stosowane w biotechnologicznej produkcji farmaceutyków i kosmetyków.                                                                        |
| Przeciwciała poliklonalne i monoklonalne, metody ich produkcji.                                                                                                                   |
| Techniki diagnostyczne i terapeutyczne stosowane w biotechnologii a wykorzystujące                                                                                                |
| Heterologiczna ekspresja białek, systemy ekspresji. Białek rekombinowane. Białka tag-znakowane. Metody izolacji i oczyszczania. Aktywność produkowanych białek. Ciała inkluzyjne. |
| Metody terapii genowej w aspekcie produkcji biofarmaceutyków.                                                                                                                     |
| Definicja, rola i znaczenie inżynierii białkowej. Rynek biofarmaceutyków – rozwój i możliwości.                                                                                   |
| Biotechnologiczne metody wytwarzania wybranych produktów terapeutycznych, diagnostycznych i kosmetycznych.                                                                        |
| Rodzaje szczepionek, metody ich wytwarzania.                                                                                                                                      |
| Przemysłowa produkcja kosmetyków i farmaceutyków – regulacje prawne, normy i certyfikaty.                                                                                         |

#### B. Problematyka ćwiczeń

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zapoznanie z przepisami BHP oraz regulaminem obowiązującym na ćwiczeniach.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wykorzystanie rekombinowanych plazmidów do heterologicznej ekspresji genów w różnych systemach ekspresyjnych ( <i>E. coli</i> , <i>S. cerevisiae</i> ). Zwiększenie wydajności w izolacji i oczyszczaniu preparatu otrzymanego białka (np. zastosowanie techniki tag). Izolacja i oczyszczanie produktu nadekspresji (np. zastosowanie chromatografii powinowactwa). |
| Produkcja, izolacja oraz charakterystyka (oznaczanie jakościowe i ilościowe) wybranych składników aktywnych pochodzenia naturalnego.                                                                                                                                                                                                                                 |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, pokaz filmów i dyskusja, pogadanka, objaśnienie, metoda flipped learning. Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń.

#### 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,<br>projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Ek_ 01-09     | TESTY CZĄSTKOWE, WERYFIKACJA EFEKTÓW NA EGZAMINIE<br>PISEMNYM                                                                              | W                                            |
| Ek_ 01-09     | SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ,<br>KOŁOKWIA                                                                                      | Ćw.                                          |

##### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: Pozytywne zaliczenie egzaminu końcowego.

Zaliczenie ćwiczeń: pozytywna ocena z kolokwium.

Ocena końcowa: wynik egzaminu pisemnego.

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności                                                                                                   | Średnia liczba godzin na zrealizowanie<br>aktywności |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe wynikające<br>z harmonogramu studiów                                                            | 45                                                   |
| Inne z udziałem nauczyciela<br>(udział w konsultacjach, egzaminie)                                                 | 10                                                   |
| Godziny niekontaktowe – praca własna<br>studenta<br>(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie<br>referatu itp.) | 70                                                   |
| 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<br>praktyk | - |

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- 1) Podstawy biotechnologii. Red. A.K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel, PWN 2011;
- 2) Biotechnologia molekularna. J. Buchowicz, PWN 2009; Biotechnologia.
- 3) Podstawy biochemiczne i mikrobiologiczne. A. Chmiel, PWN 1998;

4) Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Buchowicz, PWN 2004;

5) Biotechnologia farmaceutyczna. J. Gniot-Szulżycka, M. Komoszyński, A. Leźnicki, B. Wojczuk, Wyd. Lekarskie PZWZ, 2003.

Literatura uzupełniająca: aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej