

SYLABUSDOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025-2027/2028
(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Podstawy inżynierii genetycznej |
| Kod przedmiotu* | |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | I stopień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok II, semestr 4 |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy |
| Język wykładowy | polski |
| Koordinator | dr Iwona Rzeszutek |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | Wykład: dr Iwona Rzeszutek Ćwiczenia lab.: dr Iwona Rzeszutek, mgr inż. Alicja Najdecka |

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

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)

- Wykład - zaliczenie z oceną
Ćwiczenia lab.-zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Zaliczony kurs z Genetyki Ogólnej. Podstawowa wiedza z mikrobiologii i biochemii.

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

3.1 Cele przedmiotu

| | |
|----------------|---|
| C ₁ | Zapoznanie studenta z obecnym stanem wiedzy z zakresu inżynierii genetycznej oraz z rozwojem tej dziedziny nauki na przestrzeni ostatnich lat |
| C ₂ | Nabycie wiedzy dzięki której student będzie potrafił dobrze scharakteryzować podstawowe enzymy wykorzystywane w inżynierii genetycznej |
| C ₃ | Student pozna podstawowe metody inżynierii genetycznej oraz będzie potrafił przeprowadzać proste eksperymenty dotyczące manipulacji DNA |
| C ₄ | Student będzie potrafił analizować i interpretować przeprowadzone eksperymenty oraz wyciągać odpowiednie wnioski |
| C ₅ | Student świadomie będzie mógł wskazać nadzieje oraz obawy związane z rozwojem inżynierii genetycznej |

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu | Odniesienie do efektów kierunkowych ¹ |
|------------------------|--|--|
| EK_01 | Student rozumie podstawowe procesy molekularne i komórkowe jakie zachodzą w organizmach żywych | K_W03 |
| EK_02 | Student zna podstawowe zasady i techniki inżynierii genetycznej i potrafi je zastosować z poszanowaniem zasad etyki. | K_W04 K_W07 K_W15 K_U02 |
| EK_03 | Student przestrzega zasad jałowej pracy i przepisów BHP w laboratorium | K_W09 K_U10 |
| EK_04 | Student wykorzystuje odpowiednie narzędzia i metody inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, wektory, metody transformacji i jej kontroli) do osiągnięcia określonych celów biotechnologicznych. | K_W04 K_W10 K_U02 |
| EK_05 | Obsługuje podstawowy sprzęt i aparaturę laboratoryjną stosowaną w celu uzyskania zrekombinowanego DNA | K_U03 |
| EK_06 | Student działa w sposób kreatywny oraz przedsiębiorczy. Planuje podstawowe eksperymenty laboratoryjne związane z rekombinacją DNA, rzetelnie kontroluje prowadzone badania, jak również interpretuje uzyskane wyniki. Potrafi sam rozwiązywać problemy naukowe oraz stosować w tym celu odpowiedni techniki. | K_U07 K_U11 K_U12 |
| EK_07 | Student określa wpływ inżynierii genetycznej na obszary użyteczne dla gospodarki takie jak: biotechnologia, ochrona zdrowia | K_U08 K_K03 K_K05 |
| EK_08 | Student ma świadomość potencjalnych zagrożeń/korzyści jakie niesie praktyczne wykorzystywanie inżynierii | K_U08 K_K03 |

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

| | | |
|-------|--|-------|
| | genetycznej poza skalą laboratoryjną. | K_Ko5 |
| EK_09 | Dostrzega problemy natury etycznej wynikające z manipulacji materiałem genetycznym | K_Ko3 |
| EK_10 | Student ma świadomość poszanowania pracy własnej, innych osób oraz powierzonego mu sprzętu | K_Ko8 |

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

| |
|--|
| Treści merytoryczne |
| Historia inżynierii genetycznej |
| Główne zasady klonowania molekularnego. |
| Enzymy stosowane w inżynierii genetycznej. |
| Mapowanie genomu za pomocą różnych technik inżynierii genetycznej |
| Wektory – ich zastosowanie w inżynierii genetycznej. |
| Inżynieria systemów ekspresyjnych: strategie nadprodukcji białek rekombinowanych, modyfikacje potranslacyjne, układy prokariotyczne i eukariotyczne |
| Regulacja ekspresji genów na poziomie potranskrypcyjnym: mechanizm interferencji RNA, rola kompleksu RISC, rola dsRNA, siRNA i miRNA w wyciszaniu genów. |

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

| |
|--|
| Treści merytoryczne |
| Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz regulaminem pracowni genetycznej. |
| Przygotowywanie komórek kompetentnych <i>Escherichia coli</i> Top 10. |
| Transformacja bakterii za pomocą metody <i>heat shock</i> oraz elektroporacji. |
| Izolacja DNA plazmidowego z komórek <i>E. coli</i> . |
| Zastosowanie enzymów restrykcyjnych do klonowania molekularnego. Odczytywanie mapy restrykcyjnej plazmidów. Tworzenie konstrukcji <i>in silico</i> . |
| Elektroforeza agarozowa. Analiza restrykcyjna w żelu agarozowym. |
| Odzyskiwanie i oczyszczanie DNA z żelu agarozowego. |
| Klonowanie DNA w wektorach plazmidowych. Defosforylacja/fosforylacja końców DNA. Ligacja. |
| Identyfikacja zrekombinowanych plazmidów z użyciem techniki Colony PCR (łańcuchowa reakcja polimerazy). |

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 uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...) |
|---------------|--|--|
|---------------|--|--|

| | | |
|---------------|--|---------|
| EK_01 – EK_10 | ZALICZENIE PISEMNE | W |
| EK_03 – EK_10 | KOŁOKWIUM, OBSERWACJA PRACY W TRAKCIE ZAJĘĆ, DOKŁADNOŚĆ PRZEPROWADZANYCH EKSPERYMENTÓW. | ĆW. LAB |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.
Wykład: zaliczenie w formie pisemnej
Ćw. Laboratoryjne: zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach, zaliczenie w formie pisemnej, sprawozdania.

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 planu z studiów | 45 |
| Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie) | 2 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 5 |
| SUMA GODZIN | 52 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2 |

** 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. Charon K. M., Świtoński M. 2012. Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
2. J. Kur „Podstawy inżynierii genetycznej” Skrypt PG, 1994
3. P.C. Turner, A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White „Biologia molekularna” — krótkie wykłady, PWN, 2011
4. W. Gajewski, Genetyka ogólna i molekularna” PWN, 1983
5. T. A. Brown „Genomy” PWN, 2012.
6. P. Węgleński „Genetyka molekularna” PWN, 1995

7. L.L. Alison „Podstawy biologii molekularnej”, WUW, 2021

Literatura uzupełniająca:

1. W. S. Klug, M. R. Cummings, S. M. Ward, C. Spencer Concepts of Genetics, Pearson Benjamin Cummings, 2009.
2. Sambrook, D. W. Russell, Molecular cloning: a laboratory manual, Cold Spring Harbor Laboratory, 2001
3. Szala S. Terapia Genowa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003
4. Artykuły naukowe związane z tematyką zajęć

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej