Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 61/2025

SYLABUS

DOTYCZY 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
Koordynator	dr Iwona Rzeszutek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Wykład: dr Iwona Rzeszutek Ćwiczenia : 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

C1	Zapoznanie studenta z obecnym stanem wiedzy z zakresu inżynierii genetycznej oraz z rozwojem tej dziedziny nauki na przestrzeni ostatnich lat
C2	Nabycie wiedzy dzięki której student będzie potrafił dobrze scharakteryzować podstawowe enzymy wykorzystywane w inżynierii genetycznej
C3	Student pozna podstawowe metody inżynierii genetycznej oraz będzie potrafił przeprowadzać proste eksperymenty dotyczące manipulacji DNA
C4	Student będzie potrafił analizować i interpretować przeprowadzone eksperymenty oraz wyciągać odpowiednie wnioski
C5	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

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

EK_08	Student ma świadomość potencjalnych zagrożeń/korzyści jakie niesie praktyczne wykorzystywanie inżynierii genetycznej poza skalą laboratoryjną.	K_U08 K_K03 K_K05
EK_09	Dostrzega problemy natury etycznej wynikające z manipulacji materiałem genetycznym	K_K03
EK_10	Student ma świadomość poszanowania pracy własnej, innych osób oraz powierzonego mu sprzętu	K_K08

3.3Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Historia inżynierii genetycznej
Główne zasady klonowania genów, genetyczny „odcisk palca"
Enzymy stosowane w inżynierii genetycznej
Mapowanie genomu za pomoc różnych technik inżynierii genetycznej
Wektory – ich zastosowanie w inżynierii genetyczne; transgeneza roślin i zwierząt
Technologia Chip
Przykłady praktycznego zastosowania inżynierii genetycznej, wady, zalety i wyzwania – studium przypadku

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz regulaminem pracowni genetycznej.
Przygotowywanie komórek kompetentnych *Escherichia coli* Top 10.
Transformacja bakterii za pomocą metody *heat shock* oraz elektroporacji.
Izolacja DNA plazmidowego z komórek *E. coli*.
Zastosowanie enzymów restrykcyjnych do klonowanie molekularnego. Odczytywanie mapy restrykcyjnej plazmidów. Tworzenie konstruktów *in silico.*
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 sie	Forma zajęć dydaktycznych

	(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	(w, ćw, ...)
EK_01 – EK_10	ZALICZENIE PISEMNE	W
EK_03 – EK_10	KOLOKWIUM, 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