

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA. 2025/2026 - 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metodologia oraz optymalizacja technik doświadczalnych
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	Język polski
Koordynator	dr Maria Romerowicz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Maria Romerowicz, dr Katarzyna Solarska-Ściuk

* -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
1	30			45					8

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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiadomości z matematyki i statystyki oraz z szeroko rozumianej biologii, genetyki, mikrobiologii i biotechnologii.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Nabycie przez studenta umiejętności planowania badań naukowych z zakresu biotechnologii, doboru odpowiednich technik i metod oraz narzędzi do rozstrzygania problemów badawczych. Przekazanie wiedzy o możliwych źródłach finansowania badań naukowych.
C ₂	Nabycie przez studenta umiejętności wdrażania oraz stosowania technik i metod doświadczalnych, dokonywania ich weryfikacji a także optymalizacji. Zapoznanie studentów z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej.
C ₃	Nabycie przez studenta umiejętności prawidłowego odczytu wyników, ich interpretacji i krytycznej analizy z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi oraz poprawnej prezentacji wyników w formie nadającej się do publikacji. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu poprawnego redagowania publikacji naukowych.
C ₄	Student powinien posiadać umiejętność opracowania wniosków do Komisji Bioetycznej, Komisji Etycznej do Spraw Badań na Zwierzętach oraz o zezwolenie na użycie GMO w badaniach oraz przygotowania projektu badawczego zgodnie z zasadami NCN/NCBiR.
C ₅	Zdobycie przez studenta świadomości konieczności aktualizowania posiadanej wiedzy, korzystania z najnowszych publikacji naukowych i dokonywania selekcji informacji. Nabycie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy do kreatywności i samodzielności w podejmowaniu własnych badań oraz wystąpieniach publicznych.
C ₆	Wyrobiecie u studenta nawyku bezpiecznej i ergonomicznej pracy w laboratorium.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	Student zna zasady planowania i prowadzenia badań naukowych, zna i rozumie metody i techniki badawcze stosowane w biotechnologii, posiada umiejętność weryfikacji oraz optymalizacji technik doświadczalnych.	K_Wo1
EK_o2	Student zna podstawowe pojęcia statystyczne i prawdopodobieństwo; założenia i ograniczenia testów statystycznych; metody interpretacji wyników analiz statystycznych.	K_Wo2
EK_o3	Student zna zasady bezpieczeństwa i ergonomii pracy w laboratoriach badawczych uwzględniając aspekty etyczne i prawne.	K_Wo6

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

EK_03	Student zna zasady przygotowywania projektów badawczych, publikacji naukowych oraz pozyskiwania środków finansowych przeznaczonych na badania naukowe.	K_Wo8
EK_04	Student potrafi samodzielnie interpretować i opracować, z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi, wyniki doświadczalne w formie nadającej się do prezentacji i publikacji.	K_Uo2
EK_05	Student potrafi samodzielnie opracować i przeprowadzić badanie naukowe w celu przetestowania hipotezy badawczej	K_Uo3
EK_06	Student potrafi korzystać z literatury naukowej w języku obcym w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym biotechnologii oraz wykorzystać w ten sposób zdobyte informacje we własnych badaniach oraz publicznych wystąpieniach.	K_Uo4
EK_07	Student potrafi komunikować się w języku obcym w zakresie szerokiego spektrum tematów związanych z biotechnologią i naukami pokrewnymi.	K_Uo7
EK_08	Student jest gotów do wykazania się kreatywnością oraz samodzielnością w podejmowaniu badań naukowych oraz doboru specjalistycznych metod do ich realizacji.	K_Ko4
EK_09	Student wykazuje krytyczne i analityczne podejście do problemów naukowych, a także otwartość na nowe idee i opinie.	K_Ko6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Rodzaje i sposoby badań naukowych. Planowanie i prowadzenie badań. Wybór grupy reprezentatywnej, planowanie doświadczeń, studium przypadku (kazuistyka). Rola hipotezy w badaniach.
Metody, techniki i narzędzia badań naukowych.
Metodologia pracy eksperymentalnej. Umiejętność dobrania warsztatu eksperymentalnego i zaplanowania doświadczeń w zależności od rodzaju projektu.
Specyfika badań na zwierzętach laboratoryjnych, gospodarskich i dziko żyjących.
Zasady etyczne w prowadzeniu i publikowaniu wyników badań naukowych. Rola i zadania Komisji Bioetycznej. Etyczne wymogi dotyczące badań naukowych z udziałem ludzi.
Zasady dobrej praktyki laboratoryjnej (DLP) oraz prawne regulacje użycia organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO).
Źródła finansowania działalności badawczej.
Kontrola jakości metod analitycznych w medycznych laboratoriach diagnostycznych.

„Od hipotezy badawczej do publikacji naukowej” – Zasady poprawnego redagowania Publikacji naukowych, wymogi czasopism, IF. Przygotowanie i omówienie projektów badawczych - odpowiedni dobór technik doświadczalnych. Znaczenie odpowiednio dobranej kontroli w układzie eksperymentalnym - poprawna interpretacja uzyskanych wyników.
Science, not fiction. Czyli kilka słów o manipulacjach w nauce. Nierzetelność i fałszerstwa w nauce. Manipulacje w projektowaniu i interpretowaniu badań. Problematyka “drapieżnych czasopism”. Wykorzystanie badań naukowych w marketingu i reklamie. Zagadnienia pseudonauki.
Zasady prowadzenia dokumentacji doświadczalnej
Analiza i opracowanie statystyczne wyników badań eksperymentalnych. Graficzna Prezentacja wyników.
Prezentacja wyników badań doświadczalnych. Formułowanie wniosków.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Poszukiwanie informacji naukowych w elektronicznych bazach danych czasopism oraz literaturze specjalistycznej.
Piśmiennictwo źródłem informacji – wstęp do oceny jakości publikacji naukowej w oparciu o opublikowane prace oryginalne.
Optymalizacja reakcji PCR-gradient PCR (projektowanie starterów, dobór odpowiednich warunków reakcji, elektroforeza produktów reakcji PCR).
Analiza wymaganych dokumentów do Komisji Bioetycznej.
Wzory wniosków o wydanie zgody na prowadzenie badań z wykorzystaniem GMO.
Metodologia obliczania czasu generacji bakterii w hodowli okresowej.
Metodologia i optymalizacja hodowli komórkowych i tkankowych.
Techniki izolacji RNA. Porównanie wydajności metod i jakości wyizolowanego RNA.
Analiza wyników badań. Błędy pomiaru. Opracowanie statystyczne wyników - zadania i przykłady analiz.

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

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_09	Referat/projekt	wykład
EK_01-EK_09	Kolokwium pisemne, sprawozdania, aktywność podczas zajęć	Ćw. Lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – obecność na zajęciach zgodnie z regulaminem studiów, napisanie referatu/projektu.

Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych (kolokwia pisemne), aktywności studenta na zajęciach oraz przygotowania pisemnych raportów z przebiegu ćwiczeń (sprawozdania).

Skala ocen według ilości procent punktów uzyskanych na kolokwium:

dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 81-89%, bdb > 90%

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	75
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	120
SUMA GODZIN	200
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	8

** 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 praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Cichosz W.: Metodologia. Elementarz Studenta. Wydawnictwo KEN, Gdańsk 2000.
2. Apanowicz J.: Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2005.
3. Łomnicki A.: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
4. Watała C i inni: Badania i publikacje w naukach biomedycznych. Wydawnictwo Alfamedica press. Łódź 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Naskalski J, Solnica B. Medycyna laboratoryjna oparta na dowodach naukowych. Wyd. MedPharm Polska 2011
2. Słomski R. (red.): Analiza DNA – Teoria i Praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
3. Allison L.A.: Podstawy biologii molekularnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.
4. Skuza L., Słomska-Walkowiak R., Filip E., Achrem M. Kalinka A.: Wybrane metody biologii i cytogenetyki molekularnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.
5. Kłyszewko-Stefanowicz L. (red.): Ćwiczenia z biochemii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
6. Artykuły naukowe z zakresu przedmiotu (baza PubMed, Embase, Scopus, Cochrane, Web of Science).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej