

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026 – 2028/2029
(skrajne daty)

Rok akademicki 2027-2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Optymalizacja badań doświadczalnych
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 III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Katarzyna Koziół
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Małgorzata Kus-Liśkiewicz, dr hab inż. prof. UR Ewa Szpyrka, dr inż. Jagoda Adamczyk-Grochala, dr Maria Romerowicz-Misielak, dr Katarzyna Koziół

* -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 (ćw. warsztatowe)	Liczba pkt. ECTS
5		30						30	5

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

Wiedomości z matematyki, statystyki oraz z szeroko rozumianej biochemii, biologii i biotechnologii.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z zasadami i etapami prawidłowego planowania badań naukowych oraz wdrażania i optymalizacji technik eksperymentalnych i pomiarowych.
C2	Nabycie umiejętności krytycznej interpretacji otrzymanych wyników, formułowania prawidłowych wniosków na podstawie uzyskanych wyników oraz dokonywania krytycznej analizy oceny stosowanych metod.
C3	Zdobycie przez studenta znajomości „dobrej praktyki laboratoryjnej” i zasad BHP umożliwiających bezpieczną i ergonomiczną pracę w laboratoriach chemicznych, biologicznych i biotechnologicznych.
C4	Zdobycie przez studenta świadomości konieczności aktualizowania posiadanej wiedzy oraz wykazywanie inicjatywy i samodzielności w działaniach podczas badań doświadczalnych.
C5	Poznanie technologii inżynierskich oraz obsługi podstawowych aparatów i urządzeń wykorzystywanych w praktyce laboratoryjnej.

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 potrafi opisać i wyjaśnić procesy biotechnologiczne, podstawowe techniki, technologie inżynierskie oraz narzędzia badawcze stosowane w biotechnologii i wykorzystywane w celu optymalizacji badań.	K_Wo2 K_Wo4 K_Wo6 K_W14 K_W15
EK_02	Student posiada umiejętność zastosowania technik i narzędzi badawczych wykorzystywanych w pracach doświadczalnych z zachowaniem zasad BHP, ergonomii pracy oraz zasad bioetycznych.	K_Wo9 K_U01 K_U02 K_U03 K_U10 K_Ko4
EK_03	Student potrafi planować/dobierać układ doświadczalny, metody analityczne do rozwiązania problemu badawczego. Przeprowadza optymalizację, prowadzi dokumentację, opracowuje statystycznie otrzymane wyniki i dokonuje ich interpretacji. Potrafi formułować wnioski, dyskutować, krytycznie oceniać potencjalne ryzyko w zakresie nowych rozwiązań inżynierskich a także używać specjalistyczną terminologię.	K_U05 K_U07 K_U08 K_U11 K_U12 K_Ko6

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

EK_04	Student jest świadomy konieczności aktualizowania swojej wiedzy kierunkowej i podnoszenia kompetencji.	K_Ko1
EK_05	Student jest gotowy do pracy samodzielnej i grupowej.	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
Zasady i etapy rozwiązywania problemu badawczego. Znaczenie doboru optymalnej metody i techniki badawczej.
Modele doświadczalne w badaniach naukowych.
Ocena wykonalności projektu naukowego na podstawie aktualnego stanu wiedzy (bazy danych w poszukiwaniu informacji odnośnie optymalizacji badań doświadczalnych, umiejętność znajdowania niezbędnej literatury naukowej oraz krytyczna ocena i selekcja znalezionych danych).
Przygotowanie i omówienie projektów badawczych - odpowiedni dobór technik doświadczalnych. Znaczenie odpowiednio dobranej kontroli w układzie eksperymentalnym - poprawna interpretacja uzyskanych wyników.
Specyfika badań naukowych z wykorzystaniem zwierząt.
Optymalizacja prowadzenia badań biochemicznych. Sposoby pobierania, przygotowania próbek i oczyszczania ekstraktów. Optymalizacja metod analitycznych i technik pomiarowych.
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
Znaczenie optymalizacji w badaniach doświadczalnych.
Poszukiwanie informacji naukowych w elektronicznych bazach danych czasopism oraz literaturze specjalistycznej.
Analiza na poziomie pojedynczej komórki z zastosowaniem cytometru przepływowego – możliwość szybkiej, wieloparametrowej oraz obiektywnej analizy komórek służących optymalizacji wyników.
Optymalizacja technik doświadczalnych wykorzystywanych w badaniach białek - hybrydyzacja Western Blot.
Dobór warunków izolacji białka oraz elektroforetycznego rozdzielenia białek . Metody wizualizacji białek w żelu.
Optymalizacja technik chromatograficznych.
Biomarkery - rodzaje, strategie i kierunki poszukiwań. Znaczenie w optymalizacji badań diagnostycznych.
Dobór optymalnej techniki izolacji RNA. Porównanie wydajności metody i jakości produktu.
Optymalizacja reakcji PCR (projektowanie starterów, dobór odpowiednich warunków reakcji, elektroforeza produktów reakcji PCR).
Analiza wyników badań. Błędy pomiaru. Opracowanie statystyczne wyników - zadania i przykłady analiz.

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia audytoryjne – dyskusja, praca w grupach.

Ćwiczenia warsztatowe – zajęcia praktyczne, rozwiązywanie zadań.

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_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, UDZIAŁ W DYSKUSJI	ĆW. AUDYTORYJNE
EK_01 – EK_05	AKTYWNOŚĆ STUDENTA PODCZAS ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM, UDZIAŁ W DYSKUSJI	ĆW. WARSZTATOWE

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie na podstawie obecności.

Ćwiczenia warsztatowe – kolokwia częściowe, aktywność na zajęciach

bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-61%, ndst 0-50%

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	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** 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 Alfa-medica press. Łódź 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Naskalski J, Solnica B. *Medycyna laboratoryjna oparta na dowodach naukowych*. Wyd MedPharmPolska 2011
2. Słomski R. (red.): *Analiza DNA – Teoria i Praktyka*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
3. Węgleński P. (red.): *Genetyka molekularna*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
4. Allison L.A.: *Podstawy biologii molekularnej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.
5. Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L.: *Biochemia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
6. Skuza L., Słomska-Walkowiak R., Filip E., Achrem M. Kalinka A.: *Wybrane metody biologii i cytogenetyki molekularnej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.
7. Kłyszejko-Stefanowicz L. (red.): *Ćwiczenia z biochemii*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
8. *Artykuły naukowe z zakresu przedmiotu (baza PubMed)*.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej