

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Optymalizacja badań doświadczalnych</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 5
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. prof. UR Waldemar Grzegorzewski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Waldemar Grzegorzewski, 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
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_W02 K_W04 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_W09 K_U01 K_U02 K_U03 K_U10 K_K04
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_K06
Ek_04	Student jest świadomy konieczności aktualizowania swojej wiedzy kierunkowej i podnoszenia kompetencji.	K_K01
Ek_05	Student jest gotowy do pracy samodzielnej i grupowej.	K_K02

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

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 warsztatowych, zajęć praktycznych

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 rozdzielania 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, kolokwium, udział w dyskusji	Ćw. warsztatowe

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

<p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> – zaliczenie na podstawie obecności.</p> <p><b>Ćwiczenia warsztatowe</b> – kolokwia cząstkowe, aktywność na zajęciach</p> <p>bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-61%, ndst 0-50%</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p>
---

#### 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 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
<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 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. Kłyszajko-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