

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020-2022

(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Metodologia oraz optymalizacja technik 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	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
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 Anna Tabęcka - Łonczyńska, dr Maria Romerowicz-Misielak, dr inż. Jennifer Mytych

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	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 i biotechnologii.
---

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Nabywanie umiejętności zaplanowania oraz krytycznej oceny projektu naukowego, wprowadzenie w zasady prawidłowego planowania, przygotowania badań naukowych oraz wdrażania i optymalizacji technik eksperymentalnych
C2	Nabywanie umiejętności krytycznej interpretacji otrzymanych wyników.
C3	Nabywanie umiejętności przygotowania publikacji naukowych.
C4	Zdobycie szeroko rozumianej interdyscyplinarnej wiedzy przez studenta dotyczącej zasad planowania badań oraz nowoczesnych technik zbierania danych oraz prawidłowego doboru narzędzi badawczych.
C5	Zdobycie wiedzy na temat: czynników wpływających na efektywność reakcji oraz na wierność przepisywania sekwencji, zasad dobierania składników mieszaniny reakcyjnej oraz projektowania profili reakcji; charakterystyki wybranych polimeraz.
C6	Zdobycie wiedzy na temat: metod analizy metylacji DNA, oraz możliwości praktycznego wykorzystania tych metod.
C7	Zdobycie przez studenta umiejętności „dobrej praktyki laboratoryjnej”, umiejętności planowania eksperymentów, doboru metod oraz interpretacji otrzymanych wyników. Student powinien posiadać umiejętność sporządzenia wniosków do komisji bioetycznej, etycznej oraz o zezwolenie na użycie GMO w badaniach jak również samodzielnego przygotowania projektu badawczego według zasad NCN/NCBR.
C8	Zdobycie przez studenta umiejętności planowania odpowiedniej strategii badawczej, dokonywania selekcji informacji zawartych w internetowych bazach danych oraz właściwego wyboru metod w projektowaniu doświadczenia, prawidłowego doboru metody biologii molekularnej do danego badania, opracowywania wyników uzyskanych technikami PCR, projektowania profilu reakcji amplifikacji, zaprojektowania testu molekularnego i opracowania protokołu do badań molekularnych, zoptymalizowania techniki PCR w celu wykorzystania do oznaczeń molekularnych, formułowania prawidłowych wniosków na podstawie uzyskanych wyników oraz dokonywania krytycznej analizy możliwości stosowanych metod.
C9	Nabywanie przez studenta znajomości internetowych baz danych sekwencji genów, polimorfizmów, narzędzi służących do porównywania sekwencji genów, dostępnych w sieci narzędzi do projektowania starterów, programów służących do przewidywania miejsc restrykcyjnych, dostępnych w sieci kalkulatorów temperatury topnienia starterów.
C10	Zdobycie przez studenta świadomości konieczności aktywnego aktualizowania posiadanej wiedzy oraz wykazywanie inicjatywy i samodzielności w działaniach jak również wykazywanie odpowiedzialności za powierzony zakres prac badawczych, za pracę własną i innych.
C11	Umiejętność doboru testu statystycznego i wykorzystania statystyki w planowaniu eksperymentu. Znajomość warunków niezbędnych do poprawnego zastosowania poszczególnych metod analizy danych. Dobór graficznej metody prezentacji wyników, zastosowanie odpowiednich formatów plików zależnie od rodzaju prezentowanych informacji.
C12	Nabywanie przez studenta umiejętności prawidłowego odczytu oraz interpretacji i analizy uzyskanych wyników.

C13	Nabywanie przez studenta umiejętności obsługi podstawowych aparatów i urządzeń wykorzystywanych w praktyce laboratoryjnej, wyrobienie u studenta nawyku bezpiecznej i ergonomicznej pracy w laboratorium.
C14	Wyrobienie u studenta nawyku świadomej i odpowiedzialnej pracy w laboratorium.
C15	Nabywanie umiejętności szacowania niepewności metod.

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK(efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych (kek)
Ek_01	Student opisuje zasady planowania badań, doboru układu doświadczalnego do zagadnienia badawczego, prowadzenia dokumentacji, statystycznego opracowania wyników i prezentacji wyników badań. Charakteryzuje techniki badawcze z zakresu biotechnologii i metody ich optymalizacji.	K_Wo1 K_Wo2 K_Wo6
Ek_02	Student wskazuje źródła i możliwości pozyskiwania funduszy w ramach projektów naukowych.	K_Wo8
Ek_03	Student planuje badania naukowe z zakresu chemii i biotechnologii. Prawidłowo dobiera układ doświadczalny do zagadnienia badawczego. Przeprowadza optymalizację, prowadzi dokumentację, opracowuje statystycznie otrzymane wyniki i dokonuje ich interpretacji.	K_Uo2 K_Ko4
Ek_04	Student sporządza wnioski do Komisji Etycznej do Spraw Badań na Zwierzętach oraz zezwoleń na użycie GMM w badaniach, jak również samodzielnie przygotowuje projekt badawczy według zasad NCN / NCBR, wraz z oceną jego wykonalności.	K_Uo8
Ek_05	Student samodzielnie oraz w grupie poszukuje wiedzy oraz dokonuje analizy studiowanej literatury. Wykazuje inicjatywę podczas przygotowania wniosków o dofinansowanie projektów naukowych.	K_Uo4 K_Uo8

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Metodologia badań naukowych.
Metodologia prowadzenia badań.
Interpretacja i publikacja uzyskanych wyników.
Wprowadzenie w specyfikę badań naukowych z zakresu biologii. Przegląd metod badawczych.
Organizacja i prace przygotowawcze do badań biologii molekularnej.
Planowanie badań terenowych, właściwy dobór metod badawczych, pobieranie próbek.
Projekty badawcze.
Przegląd i charakterystyka modeli doświadczalnych wykorzystywanych w badaniach biotechnologicznych. Dobór układu doświadczalnego do zagadnienia badawczego.

Optymalizacja technik doświadczalnych.
Zasady prowadzenia dokumentacji doświadczalnej.
Ocena wykonalności projektu naukowego na podstawie aktualnego stanu wiedzy (przeszukiwanie baz danych, umiejętność znajdowania niezbędnej literatury naukowej oraz krytyczna ocena i selekcja znalezionych danych).
Przygotowanie i omówienie projektów badawczych.
Analiza i opracowanie statystyczne wyników badań eksperymentalnych. Graficzna prezentacja wyników.
Prezentacja wyników badań doświadczalnych. Formułowanie wniosków.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Ocena ryzyka zawodowego w Laboratorium, chemiczne czynniki ryzyka, karty charakterystyki substancji niebezpiecznych, odpady niebezpieczne.
Poszukiwanie informacji naukowych z zakresu własnych zainteresowań w elektronicznych bazach danych czasopism oraz literaturze specjalistycznej.
Planowanie i optymalizowanie technik chromatograficznych oraz dobór metod analitycznych do rozwiązywania problemów badawczych.
Wybór tematu, dobór metod i projektowanie badań terenowych (schemat procedur badawczych, cel i zakres badań terenowych).
Walidacja metod analitycznych i szacowanie niepewność pomiaru.
Technik izolacji RNA. Porównanie wydajności metody i jakości produktu.
Optymalizacja reakcji PCR (projektowanie starterów, dobór odpowiednich warunków reakcji, elektroforeza produktów reakcji PCR).
Problemy metodologiczne i etyczne dotyczące badań na zwierzętach. Przygotowywanie wniosków do Komisji Etycznej do Spraw Badań na Zwierzętach.
Planowanie prac doświadczalnych i laboratoryjnych. Dobór technik i metod pomiarów.
Analiza wyników badań. Błędy pomiaru. Opracowanie statystyczne wyników - zadania i przykłady analiz.
Prezentacja wyników badań doświadczalnych.
Sporządzenie wniosku do Ministerstwa Środowiska o wydanie zgody na zamknięte użycie Genetycznie modyfikowanych Mikroorganizmów (GMM).
Sporządzenie wniosku w ramach konkursu NCN/NCBR.

### 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_02	Kolokwium pisemne, referat	W., ćw. lab
Ek_03- Ek_04	Raporty z przebiegu ćwiczeń	Ćw. lab.
Ek_05	Aktywność studenta podczas zajęć	Ćw. lab.

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

Wykład – obecność na 20 godz. wykładów, napisanie referatu.

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

Metody i kryteria oceny:

- A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;
- B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;
- C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;
- D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B =ocena 2,0
- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0
- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

#### 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	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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>8</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. Słomski R. (red.): Analiza DNA – Teoria i Praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
2. Węgleński P. (red.): Genetyka molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
3. Allison L.A.: Podstawy biologii molekularnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.
4. Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L.: Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
5. Skuza L., Słomska-Walkowiak R., Filip E., Achrem M. Kalinka A.: Wybrane metody biologii i cytogenetyki molekularnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.
6. Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.): Ćwiczenia z biochemii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
7. Cichosz W.: Metodologia. Elementarz Studenta. Wydawnictwo KEN, Gdańsk 2000.
8. Apanowicz J.: Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2005.
9. Łomnicki A.: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.

### Literatura uzupełniająca:

1. Artykuły naukowe z zakresu przedmiotu (baza PubMed).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej