

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Metodyka badań naukowych
Prowadzący	prof. dr hab. Justyna Nowakowska prof. dr hab. Kinga Suwińska dr hab. Magdalena Ceborska, prof. ucz. dr hab. Iwona Flis-Kabulska, prof. ucz. dr hab. Dominik Kurzydłowski, prof. ucz. dr hab. Krzysztof Nawara prof. ucz. dr hab. Małgorzata Wszelaka-Rylik, prof. ucz. dr Barbara Golec dr inż. Anna Linkiewicz dr inż. Arkadiusz Listkowski dr inż. Monika Kisiel dr Jarosław Kowalski dr inż. Bartłomiej Macherzyński dr Anna W. Myczka dr inż. Agnieszka Poniatowska dr Elżbieta Popowska-Nowak dr inż. Monika Radlik dr Paweł Rusin dr Renata Rybakiewicz-Sekita dr inż. Dominik Wójcicka
Wydział	Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademickim
Forma studiów	stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki chemiczne 50%/biologiczne 50%
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027
Rok studiów	I
Semestr	II
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	do wyboru
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Konwersatorium: BIO2_W07 BIO2_U01 BIO2_U09 BIO2_K01
Rodzaj zajęć	Konwersatorium
Liczba godzin	Konwersatorium: 30h

Liczba ECTS	Konwersatorium: 2
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu biologii, biochemii, chemii oraz metod stosowanych w badaniach biologicznych i chemicznych. Umiejętność korzystania z literatury naukowej i podstawowych baz danych oraz interpretowania wyników badań. Podstawowa znajomość statystyki i zasad opracowywania danych eksperymentalnych.
Opis i cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie studenta do samodzielnego planowania, realizacji i krytycznej oceny badań naukowych w obszarze biotechnologii. Student poznaje zasady formułowania problemów badawczych, celów, pytań i hipotez, projektowania eksperymentów, doboru metod badawczych i statystycznych oraz interpretacji wyników. Przedmiot rozwija również umiejętność krytycznego korzystania z literatury naukowej, oceny wiarygodności źródeł i danych, przygotowania projektu badawczego oraz stosowania zasad rzetelności i etyki naukowej. Student przygotowujący jest do samodzielnego rozwijania warsztatu badawczego oraz wykorzystywania aktualnej wiedzy w planowaniu przyszłej pracy magisterskiej.

Treści programowe – konwersatorium

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	K1. Metodyka badań naukowych w biotechnologii. Etapy procesu badawczego. Problem badawczy, cel badań, pytania badawcze i hipotezy. Badania podstawowe i aplikacyjne.	2
2.	K2. Źródła informacji naukowej i krytyczny przegląd literatury. Strategie wyszukiwania, specjalistyczne bazy danych, ocena jakości i wiarygodności publikacji, wskaźniki bibliometryczne.	2
3.	K3. Formułowanie problemu badawczego i hipotez. Hipoteza zerowa i alternatywna. Operacjonalizacja problemu badawczego.	2
4.	K4. Projektowanie eksperymentu. Zmienne zależne i niezależne, próba kontrolna, grupy badawcze, powtórzenia biologiczne i techniczne, randomizacja i źródła zmienności	2
5.	K5. Dobór metod badawczych. Kryteria wyboru metod laboratoryjnych, instrumentalnych i obliczeniowych. Walidacja i ograniczenia metod.	2
6.	K6. Jakość i wiarygodność wyników badań. Dokładność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność, błędy systematyczne i losowe, niepewność pomiarowa.	2
7.	K7. Planowanie analizy statystycznej. Dobór testów statystycznych do problemu badawczego, założenia testów, istotność statystyczna, interpretacja wyników.	2
8.	K8. Analiza i wizualizacja danych naukowych. Zasady opracowania danych, dobór tabel i wykresów, interpretacja danych i unikanie błędów w ich prezentacji.	2

9.	K9. Krytyczna analiza publikacji naukowej. Ocena celu, metodologii, wyników, analizy statystycznej, dyskusji i wniosków. Identyfikacja ograniczeń badań.	2
10.	K10. Rzetelność i etyka badań naukowych. Plagiat, autoplaciat, fabrykowanie i fałszowanie danych, autorstwo publikacji, konflikt interesów, dokumentowanie badań.	2
11.	K11. Przygotowanie publikacji naukowej. Struktura artykułu, prezentacja metod i wyników, dyskusja, wnioski, cytowanie i dobór czasopisma.	2
12.	K12. Finansowanie badań naukowych. Konstrukcja projektu i wniosku grantowego, cele, zadania, harmonogram, budżet, ryzyko i kryteria oceny projektu.	2
13.	K13. Prezentowanie projektu i wyników badań. Prezentacja naukowa, poster, wystąpienie konferencyjne, argumentacja i dyskusja naukowa.	2
14.	K14–15. Projekt zaliczeniowy. Przygotowanie i prezentacja własnej koncepcji projektu badawczego obejmującego problem badawczy, aktualny stan wiedzy, cel, hipotezy, metodykę, plan analizy danych i przewidywane rezultaty.	4
	Łącznie godzin:	30

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się <i>(zgodne z programem na BIPUKSW)</i> <i>Absolwent...</i> <i>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</i>	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się <i>Student...</i> <i>(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</i> <i>Student...</i>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się <i>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy.)</i>
BIO2_W07	w pogłębionym stopniu główne tendencje rozwojowe dyscyplin nauk chemicznych i nauk biologicznych oraz przygotowywania dokumentacji i opracowań naukowych	PEU_W1: wyjaśnia zasady planowania i prowadzenia badań naukowych w biotechnologii; charakteryzuje etapy procesu badawczego, zasady formułowania problemów i hipotez, projektowania eksperymentów, doboru metod badawczych i statystycznych oraz oceny jakości i wiarygodności wyników (K1–13).	kolokwium pisemne, projekt
BIO2_U01	samodzielnie formułować problemy badawcze, planować i	PEU_U1: formułuje problem badawczy, cel, pytania i hipotezy,	projekt indywidualny lub

	projektować eksperymenty oraz dobierać odpowiednie metody badawcze i analityczne do ich realizacji	projektuje eksperyment, dobiera odpowiednie metody badawcze i sposoby analizy danych oraz przygotowuje spójną koncepcję projektu badawczego (K3–8, K12–15).	grupowy, prezentacja
BIO2_U09	samodzielnie planować i realizować proces uczenia się przez całe życie, aktualizować wiedzę oraz rozwijać kompetencje zawodowe i badawcze, w tym poprzez analizę literatury naukowej i udział w działalności naukowej	PEU_U2: samodzielnie wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje aktualną literaturę naukową, dokumentację metod i inne specjalistyczne źródła informacji oraz wykorzystuje je do rozwiązywania problemów badawczych i rozwijania własnego warsztatu naukowego (K2, K5, K9–15).	analiza publikacji, projekt, prezentacja
BIO2_K01	uznawania znaczenia wiedzy naukowej w rozwiązywaniu problemów oraz podejmowania działań zmierzających do ciągłego rozwoju zawodowego i naukowego	PEU_K1: krytycznie ocenia własną wiedzę, wiarygodność źródeł, zastosowane metody i uzyskane informacje; rozpoznaje ograniczenia własnych kompetencji oraz uznaje znaczenie wiedzy naukowej i opinii ekspertów w rozwiązywaniu złożonych problemów badawczych (K2–15).	dyskusja problemowa, analiza publikacji, projekt, prezentacja

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

dyskusja problemowa prowadzona na podstawie analizy aktualnej literatury naukowej; praca indywidualna i zespołowa nad wyszukiwaniem, selekcjonowaniem i krytyczną oceną źródeł; analiza przypadków dotyczących poprawnego i błędnego projektowania badań; ćwiczenia praktyczne obejmujące formułowanie problemów, celów i hipotez badawczych, projektowanie eksperymentów, dobór metod badawczych oraz metod analizy statystycznej; krytyczna analiza metodologii i wyników publikacji naukowych; analiza i interpretacja danych; przygotowanie koncepcji projektu badawczego; prezentacja i obrona zaproponowanej metodyki badań; dyskusja naukowa; wykorzystanie prezentacji multimedialnych, specjalistycznych baz danych, publikacji naukowych, materiałów źródłowych oraz oprogramowania do analizy i wizualizacji danych.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – konwersatorium

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,20
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	

praca własna	przygotowanie do zajęć	20	20/0,80
	przygotowanie do zaliczenia	0	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student zna podstawowe zasady prowadzenia badań naukowych. Rozróżnia problem badawczy, cel, pytania i hipotezy, opisuje podstawowe elementy eksperymentu oraz wskazuje znaczenie grup kontrolnych i powtórzeń. Zna podstawowe zasady doboru metod badawczych i statystycznych oraz oceny wiarygodności wyników.

4,0 – Student posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą metodyki badań naukowych. Wyjaśnia zasady projektowania eksperymentów, doboru prób, kontroli, powtórzeń i metod analitycznych. Charakteryzuje źródła błędów, zasady analizy statystycznej oraz kryteria oceny jakości i wiarygodności wyników. Rozumie zasady przygotowania publikacji i projektu badawczego.

5,0 – Student posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą planowania i metodologicznej oceny badań. Porównuje różne schematy eksperymentalne i metody badawcze, analizuje ich możliwości i ograniczenia, identyfikuje źródła błędów i czynników zakłócających oraz krytycznie ocenia poprawność metodologiczną badań naukowych i sposób interpretacji ich wyników.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student przy częściowym wsparciu prowadzącego wyszukiuje literaturę naukową, formułuje podstawowy problem badawczy, cel i hipotezę oraz przygotowuje prosty plan eksperymentu. Dobiera podstawowe metody badawcze i sposoby analizy danych. Potrafi wskazać najważniejsze informacje w publikacji naukowej i wykorzystać je podczas przygotowania projektu.

4,0 – Student samodzielnie wyszukiuje, selekcjonuje i analizuje aktualną literaturę naukową. Poprawnie formułuje problem badawczy, cel, pytania i hipotezy oraz projektuje eksperyment z uwzględnieniem właściwych prób kontrolnych i powtórzeń. Dobiera odpowiednie metody badawcze i statystyczne, uzasadnia ich zastosowanie oraz przygotowuje spójną koncepcję projektu badawczego.

5,0 – Student samodzielnie i krytycznie analizuje aktualną literaturę i identyfikuje problemy oraz luki badawcze. Projektuje kompleksowe badanie, właściwie formułuje cele i hipotezy, dobiera i uzasadnia metody badawcze oraz plan analizy statystycznej, identyfikuje potencjalne źródła błędów i ograniczenia projektu. Krytycznie ocenia alternatywne rozwiązania metodologiczne i samodzielnie wykorzystuje aktualne źródła do rozwijania własnego warsztatu badawczego.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

3,0 – Student rozumie potrzebę krytycznej oceny własnej wiedzy oraz informacji pochodzących ze źródeł naukowych. Dostrzega podstawowe ograniczenia proponowanych metod badawczych i przy wsparciu prowadzącego wykorzystuje informacje zwrotne do poprawy projektu.

4,0 – Student krytycznie ocenia własną wiedzę, wiarygodność źródeł oraz proponowane rozwiązania metodologiczne. Dostrzega ograniczenia własnych kompetencji, samodzielnie

poszukuje informacji potrzebnych do rozwiązania problemu i korzysta z wiedzy specjalistycznej oraz opinii ekspertów.

5,0 – Student wykazuje dojrzałą i krytyczną postawę wobec własnej wiedzy, dostępnych informacji oraz metod stosowanych w badaniach naukowych. Identyfikuje ograniczenia wiedzy i projektowanych badań, porównuje alternatywne rozwiązania oraz świadomie uznaje potrzebę konsultacji eksperckiej w przypadku złożonych problemów. Wykazuje gotowość do ciągłego aktualizowania wiedzy i doskonalenia własnego warsztatu badawczego.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego osiągnięcia efektów uczenia się wymaganych na ocenę 3,0, ale niepełnego osiągnięcia efektów wymaganych na ocenę 4,0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego osiągnięcia efektów uczenia się wymaganych na ocenę 4,0, ale niepełnego osiągnięcia efektów wymaganych na ocenę 5,0.

Literatura obowiązkowa

1.	Grobler A., <i>Metodologia nauk</i> , Znak.
2.	Weiner J., <i>Technika pisania i prezentacji przyrodniczych prac naukowych. Przewodnik praktyczny</i> , PWN.

Literatura uzupełniająca

1.	Zieliński J., <i>Metodologia pracy naukowej</i> , ASPRA-JR.
----	---