

## KARTA PRZEDMIOTU

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2022/2023

- **Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Metodologia pracy doświadczalnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Experimental work methodology
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	II
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	nauki biologiczne
Język wykładowy	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

Koordinator przedmiotu	dr hab. Agnieszka Wolińska
------------------------	----------------------------

Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	20	I, II	5
konwersatorium	-	-	
ćwiczenia	30	I, II	
laboratorium	-	-	
warsztaty	-	-	
seminarium	-	-	
proseminarium	-	-	
lektorat	-	-	
praktyki	-	-	
zajęcia terenowe	-	-	
pracownia dyplomowa	-	-	
translatorium	-	-	
wizyta studyjna	-	-	

Wymagania wstępne	Zaliczone kursy: Matematyka ze statystyką w biologii, Logika Pożądana umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym (Excel)
-------------------	--

- **Cele kształcenia dla przedmiotu**

Zapoznanie studentów z zasadami planowania doświadczeń laboratoryjnych.
Nauka korzystania z literaturowych baz danych oraz stosowania poprawnego systemu cytowania prac.
Zaznajomienie studentów z najważniejszymi pakietami statystycznymi oraz bioinformatycznymi
Zapoznanie studentów z podstawami walidacji metod pomiarowych i analitycznych

- **Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student ma wiedzę w zakresie planowania badań z wykorzystaniem metod doświadczalnych stosowanych w biotechnologii	K_W05
W_02	Zna podstawy bioinformatyki, statystyki i teorii błędów	K_W04
W_03	Zna zasady BHP	K_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student tworzy schemat doświadczenia wraz z harmonogramem pracy (ustala priorytety) na wybrany przez siebie temat oraz prezentuje go innym studentom	K_U05, K_U18
U_02	Wykonuje podstawowe analizy statystyczne (jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA, prosta regresja) i prawidłowo interpretuje uzyskane dane	K_U04
U_03	Potrafi napisać abstrakt naukowy, opisujący eksperyment laboratoryjny z założonym limitem słów i przedstawić go pozostałym studentom	K_U05
U_04	Potrafi prawidłowo zacytować prace naukowe zarówno w przypisach jak i tekście pracy oraz przygotowuje krótkie wystąpienie naukowe z prezentacją multimedialną	K_U05
U_05	Wykazuje odpowiedzialność za tworzenie warunków bezpiecznej pracy w laboratorium co uwzględnia planując eksperyment badawczy, jest otwarty na nowoczesne techniki badawcze stosowane w biotechnologii	K_U15, K_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Planując eksperyment badawczy uwzględnia zasady etycznego postępowania	K_K04

- **Opis przedmiotu/ treści programowe**

**Wykład:** Wyszukiwanie literatury naukowej. Naukowe bazy danych. Cytowanie i plagiat. Przygotowanie hipotez wyjściowych. Pobieranie próbek. Planowanie eksperymentu. Podstawy statystyki i teorii błędów. Struktura pracy naukowej. Metody prezentacji wyników badań. Zasady pisania abstraktów naukowych. Konstrukcja tabel i wykresów. Podstawy regresji. Analiza wariancji. Analiza wyników i wykresów. Podstawy walidacji metod pomiarowych – czyszczenie danych, badanie rozkładu i weryfikacja założeń, ocena dokładności i stabilności. Walidacja metod analitycznych – ocena dokładności, precyzji, powtarzalności, odtwarzalności, liniowości, granicy oznaczalności i wykrywalności. Wprowadzenie do analiz bioinformatycznych - elementy podstawowej analizy danych NGS. Lista filadelfijska. Systemy cytowań.

**Ćwiczenia:** Aktualizacja stanu wiedzy dla wybranego obszaru badań - zasady wyszukiwania literatury (internetowe bazy danych). Stawianie hipotez i celów badawczych. Planowanie eksperymentu badawczego – ustalanie harmonogramu pracy, ilości prób do analiz, powtórzeń, zasady pobierania próbek środowiskowych. Struktura pracy naukowej – artykuły przeglądowe, metodyczne, krótkie komunikaty. Zasady przygotowania abstraktu. Przygotowanie danych do publikacji – graficzna prezentacja wyników (Excel), poprawna konstrukcja tabel, nauka interpretacji wyników. Wprowadzenie do metod analizy statystycznej (ANOVA, prosta regresja) z wykorzystaniem programów statystycznych (np. Statgraphics, Statistica). Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej oraz wystąpień publicznych. Zasady poprawnego cytowania prac naukowych.

- **Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się**

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Egzamin pisemny
W_02	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Egzamin pisemny
W_03	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Egzamin pisemny
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U_01	Ćwiczenia praktyczne, design thinking	Zaliczenie na podstawie prezentacji	Prezentacja multimedialna
U_02	Analiza tekstu	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Oceniony tekst pracy pisemnej
U_03	Analiza tekstu	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Oceniony tekst pracy pisemnej
U_04	Analiza tekstu/ćwiczenia praktyczne	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Oceniony tekst pracy pisemnej/Prezentacja multimedialna
U_05	Ćwiczenia praktyczne	Zaliczenie na podstawie prezentacji	Prezentacja multimedialna
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_01	Ćwiczenia praktyczne	Zaliczenie na podstawie prezentacji	Prezentacja multimedialna

- **Kryteria oceny, wagi...**

**Wykład:** Egzamin pisemny w formie testu - 90%, uczestnictwo w wykładach - 10%

**Ćwiczenia: semestr zimowy:** Ocena za przygotowanie schematu doświadczenia i jego zaprezentowanie innym studentom (50%) oraz ocena za przygotowanie abstraktu naukowego (50%)

**semestr letni:** Ocena za przygotowanie prezentacji multimedialnej oraz zaprezentowanie jej innym studentom (50%) oraz ocena za przygotowanie krótkiego tekstu naukowego w którym poprawnie cytowana jest literatura wraz z poprawnym piśmiennictwem (50%)

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra (4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
<b>dość dobra (3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

- **Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	<b>50</b>
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	<b>85</b>

- **Literatura**

Literatura podstawowa
-----------------------

Łomnicki A. 2003. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.  
Xiong J. 2009. Podstawy bioinformatyki (pod red. Janusza Bujnickiego). Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.  
Watała C. 2008. Jak planować doświadczenia naukowe z wykorzystaniem metod statystycznych? Opracowanie firmy StatSoft.  
Apanowicz J. 2002. Metodologia ogólna. Wyd. Bernardinum, Gdynia.

Literatura uzupełniająca

Watała C. 2008. Jak planować doświadczenia naukowe z wykorzystaniem metod statystycznych? Opracowanie firmy StatSoft.  
Wybrane prace naukowo-badawcze z bieżących czasopism naukowych.  
Skrypt do zajęć.