

## Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Metody statystyczne w biologii I
Prowadzący	dr Justyna Marchewka-Długońska dr inż. Piotr Kiełtyk
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	II
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	Nie dotyczy
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	Nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026
Rok studiów	I
Semestr	II
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się ( <i>symbole</i> )	Ćwiczenia: BI2_W04, BI2_U02
Rodzaj zajęć ( <i>wybór z listy*</i> )	Ćwiczenia
Liczba godzin	30h
Liczba ECTS	3
Wymagania wstępne	Podstawy obsługi komputera, podstawowa znajomość programu Excel i Word.
Opis i cele przedmiotu	W ramach przedmiotu studenci przyswoją wiedzę na temat metod statystycznych wykorzystywanych w analizowaniu danych biologicznych, a także naberą umiejętności ich stosowania i interpretacji otrzymanych wyników.

## Treści programowe

	Temat/blok zajęć: Ćwiczenia komputerowe	Liczba godzin
1-3.	C 1/2/3. Omówienie celu przedmiotu oraz warunków zaliczenia. Przedstawienie zasad BHP podczas zajęć w pracowni komputerowej. Wprowadzenie do analizy danych biologicznych. Zapoznanie się z obsługą programów statystycznych, tworzenie baz danych, importowanie i eksportowanie danych, sortowanie danych, tworzenie podzbiorów, inspekcja danych. Rodzaje zmiennych, kodowanie zmiennych, skale pomiarowe.	6
4-6.	C 4/5/6. Miary położenia, zmienności i rozproszenia; średnia, mediana, kwartyle, wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. Tworzenie podstawowych wykresów do prezentacji danych.	6
7-8.	C 7/8. Analiza statystyczna danych: rozkład normalny obserwacji i proporcje rozkładu normalnego, rozkład średnich z próby, błąd standardowy średniej, przedziały ufności.	4
9-11.	C 9/10/11. Formułowanie hipotez statystycznych, błędy I i II rodzaju. Testy dwu- i jednostronne. Testy dla jednej i dwóch prób. Testy dla grup niezależnych i zależnych. Testy parametryczne i nieparametryczne. Sprawdzanie zgodności rozkładu.	6
12-13.	C 12/13. Analiza regresji prostoliniowej i korelacji.	4
14.	C 14. Wprowadzenie do testowania wielu grup i analizy wariancji.	2
15.	C 15. Kolokwium.	2
	Łącznie godzin:	30

## Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
BI2_W04	Absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób podstawy empiryczne w interpretacji zjawisk i procesów biologicznych, rozumie w pełni znaczenie metod matematycznych, statystycznych i narzędzi informatycznych	1. Student przedstawia zaawansowane metody statystyczne wykorzystywane w analizie złożonych danych biologicznych. (C 1-15) 2. Student dobiera metody do rodzaju analizowanych danych i celu analiz. (C 1-15) 3. Student wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych wyników analiz. (C 1-15)	Kolokwium

BI2_U02	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych biologicznych	1. Student używa zaawansowanych metod statystycznych do analizy złożonych danych biologicznych. (C 1-15) 2. Student przygotowuje bazy danych i wykonuje obliczenia wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie statystyczne. (C 1-15) 3 Student weryfikuje założenia i raportuje wyniki analiz. (C 1-15)	Kolokwium
---------	---	---	-----------

## Metody dydaktyczne

Objaśnienie przez prowadzącego zajęcia omawianych metod i ich zastosowania; instruktaż dotyczący sposobu wykonania analiz w programie statystycznym; wykonywanie przez studentów poleceń i zadań w programie do analizy danych pod kierunkiem prowadzącego zajęcia; samodzielne przeprowadzanie przez studentów analizy udostępnionych danych z uzyskaniem informacji zwrotnej i uwagami prowadzącego odnośnie poprawności wykonanego zadania i wyciągniętych wniosków. Pomoce dydaktyczne: stanowiska komputerowe wyposażone w odpowiednie oprogramowanie do analizy danych z dostępem do sieci internetowej, tablica multimedialna lub projektor, biała tablica suchościeralna.

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
praca własna	przygotowanie do zajęć ( <i>czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...</i> )	25	45/1,8
	przygotowanie do zaliczenia ( <i>np. czytanie, prezentacja, projekt, ...</i> )	20	

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS w programie Erasmus

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	35/1,4
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
	udział w konsultacjach w języku angielskim	5	
praca własna	przygotowanie do zajęć ( <i>czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...</i> )	20	65/2,6
	przygotowanie do zaliczenia ( <i>np. czytanie, prezentacja, projekt, ...</i> )	20	
	praca własna związana z tłumaczeniem treści zajęć na język ojczysty	25	

## Kryteria oceny końcowej

Zaliczenie na podstawie wyników kolokwium, podczas którego student wykonuje zadania w oparciu o dostarczone dane, a następnie interpretuje otrzymane wyniki. W zależności od rodzaju danych i treści pytania badawczego student dokonuje wyboru odpowiedniej ścieżki analizy statystycznej i interpretuje uzyskane wyniki. Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa.

Punktacja kolokwium:

91-100% - 5

81-90% - 4,5

71-80% - 4

61-70% - 3,5

51-60% - 3

< 51% - 2

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy

3,0 – Student w ograniczonym stopniu przedstawia zaawansowane metody statystyczne wykorzystywane w analizie złożonych danych biologicznych; dobiera metody do rodzaju analizowanych danych i celu analiz; wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych wyników analiz.

4,0 – Student w dobrym stopniu przedstawia zaawansowane metody statystyczne wykorzystywane w analizie złożonych danych biologicznych; dobiera metody do rodzaju analizowanych danych i celu analiz; wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych wyników analiz.

5,0 – Student w bardzo dobrym stopniu przedstawia zaawansowane metody statystyczne wykorzystywane w analizie złożonych danych biologicznych; dobiera metody do rodzaju

analizowanych danych i celu analiz; wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych wyników analiz.

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie wiedzy.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności

3,0 – Student w ograniczonym stopniu używa zaawansowanych metod statystycznych do analizy złożonych danych biologicznych; przygotowuje bazy danych; wykonuje obliczenia wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie statystyczne; weryfikuje założenia i raportuje wyniki.

4,0 – Student w dobrym stopniu używa zaawansowanych metod statystycznych do analizy złożonych danych biologicznych; przygotowuje bazy danych; wykonuje obliczenia wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie statystyczne; weryfikuje założenia i raportuje wyniki.

5,0 – Student w bardzo dobrym stopniu używa zaawansowanych metod statystycznych do analizy złożonych danych biologicznych; przygotowuje bazy danych; wykonuje obliczenia wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie statystyczne; weryfikuje założenia i raportuje wyniki.

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w umiejętności.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

## Literatura obowiązkowa

1.	Dalgaard P. 2008. Introductory statistics with R. Springer, New York
2.	Stanisz A. 2007. Przystępny kurs statystyki, T.1,2. StatSoft, Kraków

## Literatura uzupełniająca

1.	Crawley M.J. 2013. Statistics. An introduction using R. Wiley, Chichester
2.	Logan M. 2010. Biostatistical design and analysis using R. A practical guide. Wiley-Blackwell, Chichester.
3.	Łomnicki A. 2014. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa
4.	Quinn G.P, Keough M.J. 2011. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press, Cambridge.
5.	Zuur A.F, Ieno EN, Meesters E.H.W.G. 2009. A beginner's guide to R. Springer, New York

6.	Marchewka-Długońska J i in. 2024. Effects of pre-pregnancy BMI and gestational weight gain on pregnancy and neonatal outcomes in Poland. Sci Rep. DOI: <a href="https://doi.org/10.1038/s41598-025-91879-z">10.1038/s41598-025-91879-z</a>
7.	Kiełtyk P. i in. 2025. High-elevation plant species exhibit limited morphological variability across elevations, contrary to species with a wider elevational distribution. Alp. Bot. DOI: <a href="https://doi.org/10.1007/s00035-025-00340-4">10.1007/s00035-025-00340-4</a>