

## Informacje podstawowe

|                                                 |                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                | Podstawy statystyki dla biologów                                                                                                                                                                      |
| Prowadzący                                      | dr Justyna Marchewka-Długońska<br>dr inż. Piotr Kiełtyk                                                                                                                                               |
| Wydział                                         | Wydział Biologii i Nauk o Środowisku                                                                                                                                                                  |
| Kierunek                                        | Biologia                                                                                                                                                                                              |
| Poziom studiów                                  | I                                                                                                                                                                                                     |
| Profil studiów                                  | Ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                      |
| Forma studiów                                   | Stacjonarne                                                                                                                                                                                           |
| Moduł specjalnościowy/ścieżka                   | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                           |
| Dyscyplina naukowa                              | Nauki biologiczne                                                                                                                                                                                     |
| Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego      | 2022/2023                                                                                                                                                                                             |
| Rok studiów                                     | III                                                                                                                                                                                                   |
| Semestr                                         | V                                                                                                                                                                                                     |
| Język wykładowy                                 | Polski                                                                                                                                                                                                |
| Status przedmiotu                               | Obowiązkowy                                                                                                                                                                                           |
| Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | BI1_W02, BI1_U03, BI1_K01                                                                                                                                                                             |
| Rodzaj zajęć                                    | 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 podstawowych metod statystycznych wykorzystywanych w biologii, a także nabędą 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 podstaw statystyki: populacja statystyczna i próba, baza danych, rodzaje danych (zmienne jakościowe i ilościowe), wprowadzanie danych do bazy, zasady kodowania zmiennych jakościowych. | 6             |
| 4-6.   | C 4/5/6. Statystyki opisowe i sposoby ich interpretacji, tworzenie wykresów w programach statystycznych. Selekcja warunkowa obserwacji w bazie danych. Rozkład normalny i badanie zgodności z rozkładem normalnym. Formułowanie hipotez statystycznych, błąd I i II rodzaju.                                                         | 6             |
| 7-9.   | C 7/8/9. Wybór testów statystycznych porównania dwóch grup, testy parametryczne i nieparametryczne. Interpretacja wyników ww. testów statystycznych.                                                                                                                                                                                 | 6             |
| 10-12. | C 10/11/12. Testy porównania więcej niż dwóch grup: analiza wariancji, test Kruskala -Wallisa – zastosowanie i interpretacja wyników.                                                                                                                                                                                                | 6             |
| 13-14. | C 13/14. Analiza korelacji i regresji – zastosowanie i interpretacja wyników.                                                                                                                                                                                                                                                        | 4             |
| 15.    | C 15. Kolokwium.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2             |
|        | Łącznie godzin:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30            |

## Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

| Symbol efektu | <u>Kierunkowe</u><br>efekty uczenia się                                                                                                                                                  | <u>Opis przedmiotowych</u><br>efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                    | Sposoby<br>weryfikacji efektów<br>uczenia się |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| BI1_W02       | Absolwent zna i rozumie zjawiska i procesy biologiczne, a w ich interpretacji opiera się na podstawach empirycznych, rozumiejąc w pełni znaczenie metod matematycznych i statystycznych. | 1. Student przedstawia podstawowe metody statystycznych wykorzystywane w analizie danych biologicznych. (C 1-15)<br>2. Student dobiera metody do rodzaju analizowanych danych i celu analiz. (C 1-15)<br>3. Student wyciąga wnioski na podstawie uzyskanych wyników analiz. (C 1-15) | Kolokwium                                     |

|         |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| BI1_U03 | Absolwent potrafi stosować podstawowe techniki informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych.                                                                       | 1. Student używa metod statystycznych do analizy danych biologicznych. (C 1-15)<br>2. Student przygotowuje bazę danych i wykonuje obliczenia w programie statystycznym. (C 1-15)<br>3 Student weryfikuje założenia i raportuje wyniki. (C 1-15) | Kolokwium |
| BI1_K01 | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii. | 1. Student krytycznie ocenia własne kompetencje w doborze i stosowaniu metod statystycznych i dokumentuje przebieg 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<br>( <i>czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...</i> )    | 25            | 45/1,8                     |
|                       | przygotowanie do zaliczenia<br>( <i>np. czytanie, prezentacja, projekt, ...</i> ) | 20            |                            |

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS w programie Erasmus (dodatkowo 1 punkt ECTS)

| 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<br>( <i>czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...</i> )    | 20            | 65/2,6                     |
|                       | przygotowanie do zaliczenia<br>( <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 podstawowe metody statystycznych wykorzystywane w analizie 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 podstawowe metody statystycznych wykorzystywane w analizie 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 podstawowe metody statystycznych wykorzystywane w analizie 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 metod statystycznych do analizy danych biologicznych; przygotowuje bazę danych; wykonuje obliczenia w programie statystycznym; weryfikuje założenia i raportuje wyniki.

4,0 – Student w dobrym stopniu używa metod statystycznych do analizy danych biologicznych; przygotowuje bazę danych; wykonuje obliczenia w programie statystycznym; weryfikuje założenia i raportuje wyniki.

5,0 – Student w bardzo dobrym stopniu używa metod statystycznych do analizy danych biologicznych; przygotowuje bazę danych; wykonuje obliczenia w programie statystycznym; weryfikuje założenia i raportuje wyniki.

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w umiejętności.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji

3,0 – Student w ograniczonym stopniu krytycznie ocenia własne kompetencje w doborze i stosowaniu metod statystycznych; dokumentuje przebieg analiz.

4,0 – Student w dobrym stopniu krytycznie ocenia własne kompetencje w doborze i stosowaniu metod statystycznych; dokumentuje przebieg analiz.

5,0 – Student w bardzo dobrym stopniu krytycznie ocenia własne kompetencje w doborze i stosowaniu metod statystycznych; dokumentuje przebieg analiz.

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. | Touchon JC. 2025. Applied Statistics with R: A Practical Guide for the Life Sciences and Beyond (2nd ed.). Oxford University Press |
| 2  | Stanisz A. 2007. Przystępny kurs statystyki, T.1,2. StatSoft, Kraków                                                               |
| 3  | Lepš J, Šmilauer P. 2020. Biostatistics with R: An Introductory Guide for Field Biologists. Cambridge University Press             |

## Literatura uzupełniająca

|    |                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Crawley M.J. 2013. Statistics. An introduction using R. Wiley, Chichester                                                                                                                                             |
| 2. | Łomnicki A. 2014. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa                                                                                                                                          |
| 3. | Zuur A.F, Ieno E.N, Meesters E.H.W.G. 2009. A beginner's guide to R. Springer, New York                                                                                                                               |
| 4. | 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: 10.1007/s00035-025-00340-4 |

