

SYLABUS

Nazwa przedmiotu (bloku zajęć)	Statystyka
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot	Instytut Botanik im. W. Szafera PAN*
Kierunek studiów	Szkoła Doktorska Nauk Przyrodniczych i Rolniczych
Forma studiów	Stacjonarne
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Rok i semestr studiów	II semestr 2022/2023
Stopień, imię i nazwisko koordynatora przedmiotu	Prof. dr hab. Paweł Koteja
Stopień, imię i nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) zajęcia z przedmiotu	Prof. dr hab. Paweł Koteja
Forma(y) zajęć, liczba realizowanych godzin	Wykłady konwersatoryjne i ćwiczenia praktyczne; 30 godzin
Cele przedmiotu ¹⁰	
Celem kształcenia jest uzyskanie opisanych w następujących punktach efektów kształcenia doktorantów	
Wymagania wstępne	<p>Umiejętność sprawnego posługiwania się programem R w środowisku R Studio w zakresie przynajmniej podstawowym, obejmującym w szczególności: swobodne korzystanie ze środowiska RStudio, tworzenie i zapisywanie kodów własnych zestawów operacji, zrozumienie i umiejętność wykorzystania podstawowych obiektów danych w R (zmienne i ich typy, wektor, macierz, tablica-dataframe, lista, adresowanie elementów wektorów/tablic), umiejętność instalowania i uruchamiania bibliotek, importu/eksportu danych, wykorzystanie operatorów matematycznych i logicznych, przetwarzania danych przy pomocy funkcji standardowych oraz najważniejszych funkcji pakietu dplyr/tidyr (transformacje danych, operacje na wybranych lub pogrupowanych rekordach itp.:</p> <p>https://www.rstudio.com/wp-content/uploads/2015/02/data-wrangling-cheatsheet.pdf), znajomość ogólnych zasad używania funkcji R (argumenty), funkcji generujących podstawowe statystyki opisowe, oraz wykonywania operacji z wykorzystaniem „pipelines” i grupowania (group_by). Umiejętność tworzenia podstawowych grafik przy pomocy funkcji standardowych oraz pakietu ggplot2</p> <p>(https://github.com/rstudio/cheatsheets/blob/main/data-visualization.pdf).</p> <p>Dla osób, które nie znają R w wymaganym stopniu, IOP PAN organizuje kurs „Wprowadzenie do R”. Kurs ten jest co do zasady fakultatywny, ale osoby nie czujące się pewnie w środowisku R powinny go potraktować jako niezbędny do zaliczenia przed rozpoczęciem niniejszego kursu statystyki.</p>
	<p>Wiedza:</p> <p>Student zna podstawowe pojęcia stosowane w analizach statystycznych, takie jak: rozkład zmiennej losowej, miary</p>

<p>Efekty kształcenia</p>	<p>tendencji centralnej i rozproszenia, koncepcja oszacowania wartości w populacji generalnej na podstawie próby statystycznej, błąd standardowy i przedział ufności, oraz koncepcje związane z testami statystycznymi (wnioskowaniem statystycznym), a w szczególności testów wykorzystujących rozkłady χ^2, t i F. Rozumie na podstawowym poziomie teoretyczne podstawy metody najmniejszych kwadratów, analizy regresji, analizy wariancji (ANOVA) i kowariancji (ANCOVA), oraz ogólnego modelu liniowego. Rozumie logikę podstawowych układów eksperymentalnych oraz odpowiadających im modeli liniowych i modeli ANOVA i ANCOVA (układy czynnikiowy i zagnieżdżony; modele czynników ustalonych, losowych i mieszane).</p> <p>Umiejętności: Student potrafi wybrać właściwą metodę analiz statystycznych do analizowania układów eksperymentalnych i quasi-eksperymentalnych. Potrafi wykorzystać program R do tworzenia i przetwarzania prostych baz danych oraz wykonywania najczęściej wykorzystywanych analiz statystycznych (w zakresie takim jak wskazanym powyżej w punkcie dotyczącym „Wiedzy”). Potrafi przedstawić wyniki analiz w raporcie wykorzystującym odpowiednio dobraną ich ilustrację w tabelach i wykresach oraz wyciągnąć wnioski w oparciu o uzyskane wyniki.</p> <p>Kompetencje społeczne: Jest gotów do współpracy z innymi studentami przy analizie danych i opracowaniu raportów. Akceptuje konieczność rygorystycznego przestrzegania wymogów metodologicznych w analizie wyników badań empirycznych oraz ostrożności w wyciąganiu wniosków opartych o wyniki analiz.</p>
<p>Treści programowe</p>	
<p>UWAGA: Przed zajęciami zostanie przeprowadzony wstępny test sprawdzający znajomość podstawowych pojęć oraz metod analiz statystycznych (nie mający wpływu na ocenę). Od wyników tego testu zależeć będzie czas poświęcony na powtórkę podstaw statystyki, a w konsekwencji także czas przeznaczony na poznanie metod zaawansowanych. Dlatego zakres metod zaawansowanych jest podany tylko ogólnikowo.</p> <p>Zakres treści wykładów konwersatoryjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Powtórka z podstawowych pojęć i metod statystycznych: skale pomiarowe, rozkład zmiennej, populacja generalna i próba, definicje miar tendencji centralnej i rozproszenia obserwacji, wartość parametryczna i oszacowanie, błąd standardowy, przedział ufności, test statystyczny, błąd I i II rodzaju, rozkład χ^2, t i F. - Podstawowe testy statystyczne: analiza frekwencji (test chi kwadrat zgodności i niezależności), test t dla różnicy między wartościami średnimi i jego nieparametryczne alternatywy, prosta analiza wariancji (ANOVA), testy wielokrotne dla hipotez a priori (zaplanowane) i a posteriori (post hoc), analiza prostej korelacji i regresji liniowej, regresja I i II rodzaju, oszacowanie metodą najmniejszych kwadratów. - Zaawansowane metody analityczne: Ogólny Model Liniowy, regresja wielokrotna (wieloraka), model I i II ANOVA (czynniki ustalone i losowe), układy czynnikiowe, hierarchiczne i ich kombinacje, analiza kowariancji (ANCOVA); wprowadzenie do 	

<p>analiz modeli mieszanych, Uogólnionego Modelu Liniowego, oszacowanie metoda największej wiarygodności i test ilorazu wiarygodności.</p> <p>Zakres ćwiczeń praktycznych: Praktyczne wykonywanie analiz statystycznych (w zakresie takim jak w skazane w tematyce wykładów) przy pomocy pakietu R.</p>		
Metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Wykłady konwersatoryjne • Ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem pakietu R; • Przygotowanie raportów z analiz statystycznych (praca studentów indywidualna i w grupach) <p>Konsultacje indywidualne/grupowe, wg uznania studentów (prowadzący kurs będzie dostępny dla studentów przez minimum 1 godz./tydzień w trakcie trwania zajęć)</p>	
Sposób(y) i forma(y) zaliczenia	<p>Krótkie testy pisemne przeprowadzane podczas wykładów i ćwiczeń sprawdzające wiedzę teoretyczną i umiejętność wykorzystania poszczególnych funkcji R. Raporty z ćwiczeń sprawdzające umiejętność przedstawienia wyników analiz statystycznych w postaci raportów pisemnych oraz umiejętność współpracy przy wykonywaniu analiz i tworzeniu raportów. Egzamin składający się części teoretycznej i praktycznej.</p>	
Metody i kryteria oceny	<p>Zaliczenie wykładów i ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\geq 50\%$ punktów z testów wykonywanych podczas zajęć. • Zaliczenie raportów z ćwiczeń (bez oceny; wymagane jest doprowadzenie raportu do stanu zadowalającego). • Dla osób, które nie uzyskały $\geq 50\%$ punktów z testów cząstkowych przeprowadzany jest zbiorczy test końcowy z całego materiału. Do zaliczenia ćwiczeń i dopuszczenia do egzaminu w drugim terminie wymagane jest uzyskanie $\geq 50\%$ punktów z testu zbiorczego. <p>Kurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egzamin końcowy: pytania teoretyczne oraz praktyczne wykonanie kompletnych analiz statystycznych dla przykładowego zestawu danych (obliczanie statystyk opisowych i ich prezentacja, zdefiniowanie poprawnego modelu statystycznego dla stawianych hipotez, wykonanie i przedstawienie wyników testów statystycznych, przedstawienie wniosków). • Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie $\geq 40\%$ punktów zarówno z części teoretycznej jak i praktycznej, a w sumie $\geq 50\%$. • Końcowa ocena z kursu obliczana jest w oparciu o średnią ważoną z punktów uzyskanych z testów przeprowadzanych w trakcie zajęć (waga 30%) i egzaminu (waga 70%). 	
Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów w godzinach oraz punktach ECTS	<p>Aktywność</p> <p>Udział w wykładach</p> <p>Udział w ćwiczeniach</p> <p>Przygotowanie do zajęć</p> <p>Przygotowanie raportów (zadań domowych)</p> <p>Przygotowanie do końcowego egzaminu</p> <p>Uczestnictwo w egzaminie</p>	<p>Nakład pracy</p> <p>15 h</p> <p>15 h</p> <p>10 h</p> <p>20 h</p> <p>10 h</p> <p>3 h</p>

	Razem:	73 h; 2 ECTS
Język wykładowy	Polski	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	-	
Literatura	Podstawowa: - A. Łomnicki: <i>Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników</i> . PWN (2003 lub nowsze) - G. Quinn and M. Keough: <i>Experimental design and data analysis for biologists</i> . Cambridge U. Press (2002). Uzupełniająca: - P. Biecek: <i>Przewodnik po pakiecie R</i> . 2011 (i późniejsze wydania) - liczne witryny internetowe - G.A. Ferguson i Y. Takane: <i>Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice</i> . PWN (1997) - J. Weiner: <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny</i> . PWN (1998 lub nowsze)	
Podpis koordynatora przedmiotu		
Podpis kierownika jednostki		

*jako jednostka koordynująca działalność Szkoły Doktorskiej

Zasady egzaminu

1. Egzamin przeprowadza i ocenia koordynator kursu.
2. Egzamin przeprowadzany wg zasad podanych w pkt. „Sposób i formy zaliczenia” oraz „Metody i kryteria oceny”.
3. Nieusprawiedliwiona nieobecność na egzaminie skutkuje otrzymaniem oceny „2,0” (niedostateczny).
4. Student który zaliczył egzamin, ale chce uzyskać wyższą ocenę, ma prawo przystąpić do ponownego egzaminu (przeprowadzanego równocześnie z egzaminem poprawkowym), ale z zastrzeżeniem, że ocena końcowa będzie determinowana wyłącznie przez wynik uzyskany w czasie egzaminu ponowionego, także wtedy, gdy ocena okaże się niższa albo prowadzi do braku zaliczenia. Wiążąca decyzja w sprawie przystąpienia do egzaminu ponownego musi być podjęta przez studenta przed zapoznaniem się z pytaniami na tym egzaminie.
5. W przypadku otrzymania z egzaminu oceny niedostatecznej doktorantowi przysługuje tylko jeden egzamin poprawkowy w trakcie roku akademickiego
6. Egzamin poprawkowy przeprowadzany jest wg powyższych zasad.
7. Ocenę wpisuje do indeksu koordynator kursu.