

Analiza statystyczna i wizualizacja danych biologicznych

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biologia i zdrowie człowieka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Biologii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 01BZCS.12N.01353.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty nieprzypisane
Koordynator zajęć	Jakub Kosicki	
Prowadzący zajęcia	Jakub Kosicki, Bartłomiej Gołdyn, Katarzyna Buczkowska-Chmielewska	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Uświadomienie studentkom/studentom znaczenia statystyki matematycznej w naukach o człowieku.
C2	Przekazanie informacji koniecznych do zrozumienia zasad, leżących u podstaw analizy danych i ich wizualizacji.
C3	Rozwinięcie praktycznych umiejętności posługiwania się pakietem statystycznym R w tym prawidłowej analizy danych, interpretacji wyników i wizualizacji.

Wymagania wstępne

Mile widziana umiejętność posługiwania się pakietem Microsoft Office.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	potrafi wykazać, dlaczego statystyka jest niezbędnym narzędziem w naukach o człowieku	BZC_K1_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	potrafi zdefiniować podstawowe prawa i pojęcia statystyczne takie jak: populacja biologiczna, populacja statystyczna, typy zmiennych, próba, parametr, estymator, estymacja punktowa, estymacja przedziałowa, błąd pierwszego rodzaju, błąd drugiego rodzaju, miary położenia, miary zmienności, rozkład normalny itp.	BZC_K1_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	rozumie składnię języka programowania R i potrafi ją zastosować	BZC_K1_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	umie przedstawić i objaśnić etapy testowania hipotez, zdefiniować pojęcia dotyczące statystyki testowej tj.: hipoteza zerowa, hipoteza alternatywna, poziom istotności [alfa], obszar krytyczny, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, moc testu	BZC_K1_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	zna podstawowe testy statystyczne tj.: testy parametryczne, testy na normalność rozkładu, testy na jednorodność wariancji, jedno- i dwuczynnikową analizę wariancji, korelację, testy nieparametryczne. Wykonać powyższe testy w środowisku R, a także objaśnić ich założenia oraz zinterpretować otrzymane wyniki	BZC_K1_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W6	zna różnice pomiędzy testami jedno- i dwustronnymi	BZC_K1_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi prawidłowo przygotować bazę danych w arkuszu kalkulacyjnym, wykonać podstawową transformację i transpozycję danych, prawidłowo importować dane z plików tekstowych i arkuszy kalkulacyjnych do środowiska R	BZC_K1_U01, BZC_K1_U02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	potrafi zbudować prosty model regresji liniowej i przetestować parametry równania liniowego	BZC_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi stworzyć schemat metodyczny badań i statycznej analizy zebranych danych	BZC_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi posługiwać się statystykami opisowymi tj.: obliczyć i zinterpretować: miary położenia, miary zmienności, miary błędu.	BZC_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	Wykonać podstawowe wykresy typu: histogram, wykres pudełkowy, wykres zależności x od y. Potrafi także wykryć wartości odstające i zna metody postępowania z takimi danymi.	BZC_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przypisanie roli jaką statystyka odgrywa w naukach o człowieku. Wskazanie także koncepcji statystycznych które miały największy wpływ na zrozumienie zasad panujących w biologii i omówienie co z punktu widzenia statystyki zostało jeszcze do odkrycia.	W1	Wykład
2.	Omówienie z punktu widzenia matematycznego i biologicznego najważniejszych pojęć statystycznych	W2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Budowa składni R	W3	Ćwiczenia
4.	Statystyczny opis danych w tym: wizualizacje, identyfikacja przypadków odstających, identyfikacja rozkładu, najczęściej popełniane błędy	U1, U4	Wykład, Ćwiczenia
5.	Etapy testowania hipotez statystycznych, różnice pomiędzy testami parametrycznymi a nieparametrycznymi, testy jedno- i dwustronne, testy dla jednej, dwóch i większej liczby grup.	W4, W5, W6	Wykład, Ćwiczenia
6.	Ogólny wzór równania liniowego, związki pomiędzy dwoma zmiennymi, współczynnik korelacji Pearsona i Spearmana	U2	Wykład, Ćwiczenia
7.	Zasady pobierania prób, zasady wyboru testów statystycznych, wizualizacja danych	U3, U5	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Egzamin w formie testu wyboru. Warunkiem zaliczenia jest wskazanie prawidłowych odpowiedzi > 50%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium pisemnego: bardzo dobry (bdb; 5,0): bardzo dobra wiedza i umiejętności. Zrealizowanie zadań praktycznych w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 91 - 100% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych na poziomie poprawności 91 - 100% dobry plus (+db; 4,5): dobra wiedza z zakresu statystyki obejmująca także dobre umiejętności. Zrealizowanie zadań praktycznych w trakcie sprawdzianu na poziomie poprawności 80 - 90% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych na poziomie poprawności 80 - 90% dobry (db; 4,0): dobra wiedza zarówno teoretyczna jak i praktyczna, niemniej pojawiają się błędy w wyborze testów i interpretacji wyników. Zrealizowanie zadań praktycznych w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 70 - 89% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych na poziomie poprawności 70 - 89% dostateczny plus (+dst; 3,5): zadowalające umiejętności statystyczne, ale z istotnymi brakami. Zrealizowanie zadań praktycznych w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 60 - 79% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych na poziomie poprawności 60 - 79% dostateczny (dst; 3,0): zadowalające umiejętności statystyczne, ale z dużą liczbą błędów. Zrealizowanie zadań praktycznych w trakcie sprawdzianu na poziomie poprawności 51 - 59% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych na poziomie poprawności 51 - 59% niedostateczny (ndst; 2,0): niezadowalająca umiejętności statystyczne zarówno w obszarze teorii jak i praktyki. Zrealizowanie zadań praktycznych w trakcie kolokwium na poziomie < 51% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych na poziomie poprawności < 51

Literatura

Obowiązkowa

1. Łomnicki, A.: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, Warszawa, 2000
2. Biecek, P.: Przewodnik po pakiecie R, Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2011

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do egzaminu	25
Czytanie wskazanej literatury	25
Przygotowanie do zajęć	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
BZC_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować podstawowe narzędzia, metody i techniki badawcze wykorzystywane w pracy laboratoryjnej zwłaszcza z materiałem biologicznym
BZC_K1_U02	Absolwent/ka potrafi korzystać z informacji zawartych w biologicznych bazach danych oraz stosować podstawowe narzędzia statystyczne i bioinformatyczne w opracowaniu i interpretacji danych biologicznych i biomedycznych
BZC_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie podstawy matematyki oraz narzędzia statystyczne i bioinformatyczne niezbędne w interpretacji zjawisk i procesów biologicznych oraz zasady praktycznego ich wykorzystania w zakresie biologii i zdrowia człowieka