



PODSTAWY STATYSTYKI (BC)

Kod przedmiotu	BBC-SL>PSTAT
Nazwa przedmiotu	PODSTAWY STATYSTYKI (BC)
Kierunek	Biologia Człowieka
Poziom studiów	I stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Rodzaj przedmiotu	obligatoryjny
Semestr studiów	1
ECTS	4
Formy zajęć	Wykłady: 20 Ćwiczenia: 30 Inne: 0
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. prof. nadzw. Krzysztof Borysławski
Język	polski
Wymagania wstępne	bez warunków wstępnych, wskazana podstawowa wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa.
Skrócony opis przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z metodami i możliwościami prawidłowej, praktycznej analizy i oceny wyników danych doświadczalnych i obserwacji terenowych przy wykorzystaniu różnych technik i programów komputerowych z uwzględnieniem możliwych źródeł błędów oraz właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników. Student będzie potrafił zrozumieniem zastosować właściwe procedury dla oceny istotności badanych zjawisk i rzetelnie ocenić obserwowanych prawidłowości.
Treści kształcenia	Statystyka jako narzędzie badawcze nauk przyrodniczych (statystyka opisowa i matematyczna). Populacja generalna a próba. Rozkład normalny. Miary tendencji centralnej i rozproszenia. Badanie związków między cechami (zmiennymi) interwałowymi, porządkowymi i nominalowymi. Równania regresji. Weryfikowanie hipotez statystycznych za pomocą rozkładu dwumianowego i normalnego. Przedziały ufności, wartości krytyczne. Testy parametryczne i nieparametryczne. Podstawy analizy wariancji (ANOVA). Odległości biologiczne. Zasady planowania eksperymentów.

Efekty kształcenia			
Nr	Efekt przedmiotowy	Metoda oceny	Nr efektu kierunkowego
Wiedza			
1	W1 - nazywa i definiuje podstawowe pojęcia i parametry statystyczne oraz objaśnia ich zastosowanie w naukach przyrodniczych, szczególnie dla opisu populacji	dwa pisemne sprawdziany na ocenę, bieżąca ocena (na podstawie ustnych wypowiedzi) postępów w nauce i aktywności, egzamin końcowy	BC_1A_W02, BC_1A_W03



2	W2 - proponuje właściwe metody zbierania danych i dobiera odpowiednią do badanego problemu procedurę statystyczną	dwa pisemne sprawdziany na ocenę, bieżąca ocena (na podstawie ustnych wypowiedzi) postępów w nauce i aktywności, egzamin końcowy	BC_1A_W02, BC_1A_W03, BC_1A_W17
3	W3 - rozpoznaje i objaśnia możliwe źródła błędów uzyskanych wyników, rozumie zasady oceny ich istotności statystycznej	dwa pisemne sprawdziany na ocenę, bieżąca ocena (na podstawie ustnych wypowiedzi) postępów w nauce i aktywności, egzamin końcowy	BC_1A_W02, BC_1A_W03
Umiejętności			
1	U1 - planuje prawidłowy przebieg badań (eksperymentu), szacuje niezbędną liczebność obserwacji	przedstawienie i ocena pracy projektowej	BC_1A_U03, BC_1A_U04
2	U2 - analizuje dane doświadczalne stosując właściwe metody statystyczne przy wykorzystaniu arkuszy kalkulacyjnych, szczególnie pakietu Statistica, właściwie prezentuje (graficznie i tabelarycznie) i interpretuje uzyskane wyniki, formułuje prawidłowe wnioski	przedstawienie i ocena pracy projektowej	BC_1A_U03, BC_1A_U04
3	U3 - posiada umiejętność przygotowania pracy projektowej	przedstawienie i ocena pracy projektowej	BC_1A_U14
Kompetencje społeczne			
1	K1 - jest świadomy możliwości jakie stwarza znajomość statystyki i umiejętność obsługi pakietów statystycznych i chętnie je wykorzystuje	pisemne sprawdziany na ocenę, bieżąca ocena (na podstawie ustnych wypowiedzi) postępów w nauce i aktywności, egzamin końcowy, praca projektowa	BC_1A_K01
2	-	-	-
3	-	-	-

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Łomnicki A.: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, Warszawa 2010 Stanisz A.:Przystępny kurs statystyki w oparciu o program <i>STATISTICA PL</i> na przykładach z medycyny, StatSoft, Kraków, 1998 Koronacki J., Mielniczuk J.:Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, 2009
-------------------	---



Sposób ustalania oceny łącznej z przedmiotu	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów i pracy projektowej. Ocena z ćwiczeń jest średnią arytmetyczną ocen z pisemnych sprawdzianów i pracy projektowej. Studentów posiadających zaliczenie ćwiczeń obowiązuje pisemny egzamin testowy (40-50 zamkniętych pytań, częściowo o charakterze problemowym) w czasie sesji egzaminacyjnej. Egzamin trwa 100 min. i uznaje się go za zdany przy 60% poprawnych odpowiedzi. Jeśli egzamin nie zostanie zaliczony w pierwszym terminie student ma prawo ponownie go zdawać (pisemnie) w terminie poprawkowym. Ocena końsowa jest średnią ważoną z ćwiczeń i egzaminu. Waga ćwiczeń stanowi 60% oceny.
Uwagi	niezbędne jest wyposażenie sali ćwiczeniowej w komputery z zainstalowanym pakietem Statistica PL

Szczegółowa tematyka wykładów

1. Próba a populacja generalna. Reprezentatywność próby. Zasady zbierania materiałów (materiały ciągłe i przekrojowe). Rodzaje możliwych informacji (cech) - skale: nominalowa, porządkowa, interwałowa. Ich zalety i wady w kontekście możliwości stosowania testów statystycznych.
2. Rozkład normalny. Asymetria, kurtoza. Miary tendencji centralnej: średnia arytmetyczna, mediana, modalna, geometryczna i harmoniczna - możliwości ich stosowania. Średnia ruchoma, średnia ważona.
3. Miary zmienności (zakres zmienności, odchylenie kwartylne, standardowe, wariancja, wsp. zmienności). Standaryzacja pomiarów. Skala Z, skala centylowa.
4. Rzetelność i istotność statystyk. Estymatory obciążone i nieobciążone. Błędy standardowe (średniej, odchylenia standardowego, proporcji). Poziom ufności, obszar krytyczny, błąd I i II rodzaju. Hipoteza zerowa i hipotezy alternatywne. Procedury testowania hipotez statystycznych. Testy mocne i słabe, parametryczne i nieparametryczne. Liczba stopni swobody. Szacowanie wielkości próby.
5. Zmienne zależne i niezależne. Pary związane. Rozkład T i jego praktyczne wykorzystanie (test t-Studenta, warunki stosowania). Parametryczne i nieparametryczne metody testowania różnic między średnimi arytmetycznymi.
6. Korelacja Pearsonowska. Diagramy korelacyjne. Regresja liniowa i inne rodzaje związków korelacyjnych. Równania regresji, współczynniki, interpretacja, wykorzystanie.
7. Korelacja cząstkowa I i dalszych rzędów. Korelacja wielokrotna. Wsp. determinacji i alienacji. Metody badania związków cech porządkowych i nominalowych.
8. Test chi-kwadrat dla tablic wielodzzielczych. Inne testy dla proporcji i częstości (znaku, struktury). Testowanie siły związków korelacyjnych.
9. Wprowadzenie do analizy wariancji i jej założenia. Wariancja wewnątrz- i międzygrupowa. Rozkład F . Testowanie różnic wariancji. Testy „post hoc”.
10. Odległości biologiczne - założenia teoretyczne i wykorzystanie praktyczne.

Szczegółowa tematyka ćwiczeń

1. Opis arkusza kalkulacyjnego Statistica PL. Import danych z innych arkuszy. Podstawowe funkcje arkusza: dodawanie rekordów i zmiennych. Zasady zapisywania różnego rodzaju danych: interwałowych, porządkowych, nominalowych i tekstowych.
2. Kodowanie i przekodowywanie danych; zasady przekształcania skal interwałowych w porządkowe i interwałowe. Zasady tworzenia i obliczania nowych cech (formuły).
3. Operatory logiczne. Zasady wyszukiwania i selekcjonowania rekordów. „Czyszczenie” danych, eliminowanie skrajnych przypadków, pomyłek. Sprawdzanie liczebności i zakresu zmienności.
4. Ocena rozkładów pod kątem ich normalności (asymetrii i kurtozy) i zakresu zmienności. Zasady zapisywania wyników w skoroszytach. Obliczanie i interpretacja średnich: arytmetycznej, mediany, modalnej, ważonej, ruchomej.
5. Ocena zmienności. Obliczenie i interpretacja wsp. zmienności. Praktyczne korzystanie z siatek centylowych. Pojęcie normy- zasady konstrukcji norm z użyciem odchylenia standardowego lub/i centyli.
6. Metody graficznej prezentacji zmienności (m.in. wykres ramka-wąsy).



7. Standaryzacja pomiarów: skala Z, kwartyle, skala centylowa. Przeliczanie wartości Z na centyle i odwrotnie.
8. Obliczanie błędów standardowych różnych statystyk. Wyznaczanie obszarów krytycznych i szacowanie poziomu ufności różnymi metodami. Testy jedno- i dwustronne. Zadania w zakresie rozmaitych zastosowań testu *t*-Studenta. Szacowanie pożądanej liczebności próby.
9. Sporządzanie i interpretacja diagramów korelacyjnych. Korelacja rang Spearmana. Obliczanie współczynników równań regresji (liniowej). Interpretacja równań regresji. Współczynniki determinacji i alienacji.
10. Sporządzanie tablic kontyngencji 4- i wielopolowych. Szacowanie liczebności teoretycznej. Interpretacja nadwyżek i niedoborów. Przeliczanie chi-kwadrat na *r*.
11. Badanie istotności różnic częstości. Test znaku, test struktury, test serii.
12. Obliczanie, ocena i interpretacja wariancji całkowitej oraz wewnątrz- i międzygrupowej. Praktyczne wykorzystanie rozkładu *F*. Testowanie jednorodności wariancji.
13. Praktyczne wykonanie analizy wariancji z testami „*post hoc*”. Analiza wariancji dla prób o jednakowej lub różnej liczebności.
14. Praktyczna ocena odległości biologicznych. Sporządzanie i interpretacja dendrogramów i kladogramów.
15. Dyskusja podsumowująca uwagi prowadzącego do przedstawionych przez studentów projektów badań terenowych lub eksperymentu laboratoryjnego, w którym należało zaproponować poprawną metodykę badań i analizę statystyczną.

Kalkulator punktów

Godziny zajęć z nauczycielem	50
Przygotowanie do zajęć	20
Opracowanie projektu / prezentacji / materiałów	10
Pisanie sprawozda/raportu	0
Przygotowanie do egzaminu	20
Konsultacje	0