**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Metody statystyczne w geologii/ Statistics in geology | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Gospodarki Surowcami Mineralnymi | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  III | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 16  Ćwiczenia laboratoryjne: 24  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, mini wykład, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: prof. dr hab. Andrzej Solecki  Wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Solecki  Prowadzący ćwiczenia: dr Dagmara Tchorz-Trzeciakiewicz | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności: umiejętność korzystania z pakietu Office lub Open Office, znajomość matematyki i podstaw rachunku prawdopodobieństwa. | | |
|  | Cele przedmiotu  Zdobycie wiedzy na temat podstawowych zagadnień i metod statystycznych stosowanych geologii. Zrozumienie tych zagadnień dzięki samodzielnemu wykonywaniu krok po kroku procedur obliczeniowych w programie Excel. Zdobycie umiejętności wykorzystania tych metod przy pomocy powszechnie dostępnych programów (Office, Open Office) oraz programów specjalistycznych (Surfer, Statistica). | | |
|  | Treści programowe  Wykład:  Opis i wyjaśnienie podstawowych elementów statystyki opisowej;  Populacja generalna a populacja próbna, opis tabelaryczny, szereg rozdzielczy, graficzna prezentacja wyników;  miary tendencji centralnej: średnia arytmetyczna, średnia geometryczna, średnia ważona;  miary zróżnicowania: wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności;  miary asymetrii-współczynnik skośności;  miary koncentracji - kurtoza.  Testowanie normalności rozkładu, test Shapiro-Wilka, test Kołmogorowa-Smironowa, test Z, test t Studenta w estymacji przedziałowej średniej i wariancji.  Analiza wariancji jako metoda porównywania średniej kilku grup, dwuczynnikowa analiza wariancji, kowariancja, współczynnik korelacji Pearsona, analiza regresji, testy post-hoc dla równych i nierównych wariancji (NIR, Boniferrego, Sidaka, Duncana, Scheffe, Tuckeya, Gamesa-Howella, T2)  Jedno-, dwu- i wielowymiarowa analiza dyskryminacyjna, analiza skupień przy zastosowaniu odległości w przestrzeni wielowymiarowej i współczynnika korelacji, sporządzanie dendrogramów.  Korelacja rang Spearmana, test Tau Kendalla, współczynnik gamma, test Manna-Whitneya  Pomiary kierunkowe jako wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, obliczanie składowych wektora wypadkowego, wyznaczanie kąta wierzchołkowego przedziału ufności.  Zmienna zregionalizowana o rozkładzie ciągłym i nieciągły, semiwariogramy.  Triangulacja liniowa, powierzchnie trendu, ruchoma średnia ważona, algorytm minimalnej krzywizny i kriging jako narzędzia wyliczania map w programie Surfer.  Ćwiczenia:  Wyznaczanie miar rozkładu:  Skala nominalna, porządkowa, interwałowa. Miary tendencji centralnej: średnia arytmetyczna, średnia geometryczna, średnia ważona.  Wyznaczanie miar rozkładu i estymacja:  Miary zróżnicowania: wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, błąd standardowy, standaryzacja danych. Mediana, moda. Miary asymetrii: współczynnik skośności. Miary koncentracji: kurtoza. Próba a populacja, parametry obciążone i nieobciążone.  Weryfikacja hipotez: testowanie normalności rozkładu (test Shapiro-Wilka, test Kołmogorowa-Smironowa), Test chi-kwadrat, test t-Studenta w estymacji przedziałowej średniej i wariancji.  Analiza wariancji.  Analiza współzależności zmiennych: analiza korelacji i analiza regresji  Dwuczynnikowa analiza wariancji, kowariancja, współczynnik korelacji Pearsona, analiza regresji. Testy post-hoc dla równych i nierównych wariancji (NIR, Boniferrego, Sidaka, Duncana, Scheffe, Tuckeya, Gamesa-Howella, T2)  Testy nieparametryczna i analiza częstości przejść.  Korelacja rang Spearmana, test Manna–Whitneya, macierz przejść Markowa.  Wykonanie map w programie Surfer przy wykorzystaniu różnych metod wyliczania map: krigingu, algorytmu minimalnej krzywizny, triangulacji liniowej. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna terminologię z zakresu matematyki i statystyki, która umożliwia opisywanie zjawisk przyrodniczych.  W\_2 Wykazuje znajomość podobieństw i różnic pomiędzy omawianymi testami statystycznymi.  W\_3 Zna różne metody wyliczania map.  U\_1 Potrafi zastosować poznane metody statystyczne i matematyczne do analizy zjawisk przyrodniczych.  U\_2 Potrafi wykorzystać program Excel do statystycznej analizy danych w tym wielowymiarowych.  U\_3 Potrafi wykorzystać program Surfer do tworzenia map.  U\_4 Potrafi wykorzystać program Statistica do podstawowych analiz.  U\_5 Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu statystyki do interpretowania i analizowania wyników badań osób trzecich przedstawionych w literaturze.  K\_1 Wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K1\_W01, K1\_W02, K1\_W08,  K1\_W02, K1\_W08,  K1\_W07  K1\_U09  K1\_U10  K1\_U10  K1\_U10  K1\_U13  K1\_K04 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Davis J.C.,1986: Statistics and Data Analysis in Geology," John Wiley & Sons, Inc.  Internetowy Podręcznik Statystyki  Kostrubiec B., Taksonomia numeryczne w badaniach geograficznych, Wrocław 1982.  Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Warszawa 1995.  Krokowski J.,1976: Metody statystyczne w strukturalnej analizie spękań (w) Szczelinowatość Masywów skalnych J.Liszkowski, J. Stochlak (eds.) Wyd. Geol.  Krawczyk A., Słomka T., 1986: Podstawowe metody matematyczne w geologii. Skrypt nr 1026 Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.  Literatura zalecana:  G.B. Norcliffe: Statystyka dla geografów. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1986. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - sprawdzian pisemny: K1\_W01, K1\_W02, K1\_W07, K1\_W08, K1\_U09, K1\_U10,  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego): K1\_U10; K1\_U13, K1\_K04. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego),  - sprawdzian pisemny.  Nieobecność na ćwiczeniach – 1 dozwolona.  Odrabianie zajęć: konsultacje + praca indywidualna.  Wykład: sprawdzian pisemny (ocena pozytywna - powyżej 50%). Obecność i aktywność na wykładzie będzie dodatkowo premiowana.  Ćwiczenia: sprawdzian pisemny (ilość punktów – powyżej 50%) + realizacja projektu. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 16  - ćwiczenia laboratoryjne: 24 | | 40 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 5  - napisanie raportu z zajęć: 5  - przygotowanie do sprawdzianów: 10 | | 20 |
| Łączna liczba godzin | | 60 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |