**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 hydrogeologii / Statistical methods in hydrogeology | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Podstawowej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  Obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Inżynieria Geologiczna | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Ćwiczenia laboratoryjne: 30  Metody uczenia się  mini wykład wprowadzający, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów, wykonywanie zadań in silico | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Magdalena Modelska | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza z zakresu zagadnień matematycznych, hydrologicznych oraz hydrogeologicznych. | | |
|  | Cele przedmiotu  Opanowanie podstaw teoretycznych oraz poznanie przykładów zastosowań metod statystycznych w badaniach hydrogeologicznych. Nabycie umiejętności prowadzenia samodzielnych analiz danych hydrogeologicznych, ich interpretacji oraz graficznej prezentacji wyników analiz w zakresie statystyki opisowej i wybranych aspektów statystyki matematycznej. Nabycie biegłości w posługiwaniu się specjalistycznym oprogramowaniem statystycznym. | | |
|  | Treści programowe  Rola statystyki w badaniach hydrogeologicznych. Zjawiska i procesy hydrogeologiczne jako obiekty badań statystycznych. Etapy badania statystycznego a planowanie badań hydrogeologicznych. Terminologia statystyczna. Zbiorowość a jednostka statystyczna. Cechy statystyczne i typy skal pomiaru.  Zastosowanie statystyki opisowej w badaniach hydrogeologicznych. Miary rozkładu cechy. Znaczenie rozkładu w analizie danych hydrodynamicznych i hydrochemicznych, szereg rozdzielczy i analiza rozkładu cechy. Statystyki parametryczne i nieparametryczne. Testy normalności rozkładu. Graficzna prezentacja wyników opisu statystycznego.  Zastosowanie statystyki matematycznej w badaniach hydrogeologicznych. Testowanie hipotez: testy parametryczne i nieparametryczne. Graficzna prezentacja wyników testowania.  Analiza zależności pomiędzy cechami w badaniach hydrogeologicznych. Korelacja liniowa i nieliniowa, analiza regresji. Graficzna prezentacja wyników analizy korelacji i regresji.  Podstawy analizy wielowymiarowej: analiza skupień, analiza czynnikowa. Klasyfikacja danych wielowymiarowych. Graficzna prezentacja wyników analiz.  Szeregi czasowe. Analiza trendu. Analiza okresowości szeregu czasowego. Ustalenie zależności pomiędzy szeregami czasowymi. Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych w hydrogeologii. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna metody ilościowego opisu danych hydrogeologicznych i ich wzajemnych zależności  W\_2 Zna zagadnienia statystyki opisowej i wybrane zagadnienia statystyki matematycznej stosowane w analizie danych hydrogeologicznych  U\_1 Umiejętnie stosuje wybrane metody do analizy i interpretacji danych hydrogeologicznych, poprawnie objaśnia zasadę ich użycia, praktycznie diagnozuje zjawiska i procesy hydrogeologiczne, właściwie sporządza tabele i wykresy  U\_2 Potrafi posługiwać się komputerowym oprogramowaniem statystycznym  K\_1 Rozumie znaczenie metod statystycznych w rozwiązywaniu problemów środowiskowych. Propaguje potrzebę wprowadzania nowych technologii i technik numerycznych w badaniach hydrogeologicznych | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, InżK2\_W01, InżK2\_W02  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, InżK2\_W01, InżK2\_W02  K2\_U02, InżK\_U01, InżK2\_U03  InżK\_U01  K2\_K01 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Jóźwiak J., Podgórski J., 1994 - Statystyka od podstaw. PWE, W-wa.  Kala R., 2005 - Statystyka dla przyrodników. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu. Poznań,.  Sobczyk M., 2005 - Statystyka, PWN, Warszawa.  Stanisz A. 2006, 2007, 2007. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem *STATISTICA PL* na przykładach z medycyny. Tom 1, 2, 3, StatSoft Polska, Kraków.  StatSoft. Inc. 2006. Elektroniczny Podręcznik Statystyki PL, Kraków, WEB: http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html;  StatSoft, Inc. 2011. STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com. (program, pomoc i bibliografia).  Literatura zalecana:  Haan C. T., 2002 - Statistical Methods in Hydrology. Iowa State University Press . 378 pages.  Helsel, D.R., Hirsch R. M., 2002 - Statistical Methods in Water Resources Techniques of Water Resources Investigations, Book 4, chapter A3. U.S. Geological Survey. 522 pages.  Morrison D., 1990 - Wielowymiarowa analiza statystyczna, PWN, Warszawa. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - przygotowanie i zrealizowanie raportów z zajęć (indywidualne) K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, InżK2\_W01, InżK2\_W02, K2\_U02, InżK\_U01, InżK2\_U03, K2\_K01    - sprawdzian końcowy (indywidualny) w formie wykonania zestawu zadań K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, InżK2\_W01, InżK2\_W02, K2\_U02, InżK\_U01, InżK2\_U03 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - wykonanie wszystkich zadanych raportów z zajęć - 50 % oceny końcowej  - sprawdzian końcowy (indywidualny) w formie wykonania zestawu zadań – 50 % oceny końcowej  - możliwe 2 nieobecności z koniecznością indywidualnego odrobienia zaległości w ramach pracy własnej | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - ćwiczenia laboratoryjne: 30  - konsultacje: 9 | | 39 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 2  - czytanie wskazanej literatury: 8  - napisanie raportu z zajęć: 16  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10 | | 36 |
| Łączna liczba godzin | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |