**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 komputerowego modelowania złóż/ Methods of computer modelling of mineral deposits | | |
|  | 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)*  obligatoryjny w ramach fakultatywnego modułu | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I/II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  Zimowy/ letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Ćwiczenia laboratoryjne: 24  Metody uczenia się:  Mini wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań na komputerach. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Antoni Muszer  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Antoni Muszer | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności z zakresu tektoniki, podstaw geologii złóż, podstaw informatyki, górnictwa i wiertnictwa, matematyki. | | |
|  | Cele przedmiotu  Zapoznanie studentów ze sposobami opróbowania złoża, podstawami teoretycznych i praktycznymi. Przedstawienie próby reprezentatywnej złoża i sposobów jej pobierania. Charakterystyki przestrzennej zmienności parametrów złożowych, parametrów, które mogą być aproksymowane powierzchnią trendu i parametry wymagające technik probablistycznych. Opracowanie powierzchni trendu i zastosowanie jej dla prezentacji parametrów złożowych. Ponadto nauczenie ich tworzenia variogramów, krigingu zwykłego, blokowe, cokriging, symulacji warunkowej (conditional symulation), estymacji dystrybucji parametrów złożowych, oceny niepewności rozpoznania a także nauka obsługi programów geostatystycznych. | | |
|  | Treści programowe  Ćwiczenia laboratoryjne:  Informacje wstępne. Metodyka opróbowania złoża, podstawy teoretyczne. Próbki – teoria, różnica między próbką, okazem (specimen) a próbą losową (sample). Próba reprezentatywna złoża i sposoby jej pobierania. Parametry złożowe, wybór metody obliczenia parametrów i przygotowania danych do obliczeń. Zmienne losowe złoża. Złoża o parametrach silnie skośnych. Charakterystyka przestrzennej zmienności parametrów złożowych. Powierzchnie zmienności, aproksymowanie powierzchni trendu i parametry wymagające technik probablistycznych. Modelowanie złożowe. Powierzchnie trendu i ich zastosowanie dla prezentacji parametrów złożowych. Modelowanie geostatystyczne. Variogramy, semivariogramy, kriging zwykły, blokowy, cokriging. Symulacje złożowe. Symulacja warunkowa (conditional symulation). Ocena symulacji złożowych. Estymacja dystrybucji parametrów złożowych, ocena niepewności rozpoznania. Modelowanie złożowe. Programy geostatystyczne – praktyczne zastosowanie. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna podstawową terminologię z zakresu modelowania złóż.  W\_2 Zna sposoby doboru parametrów złożowych, potrafi odróżniać zmienne losowe złoża od ściśle określonych.  W\_3 Zna podstawowe techniki aproksymacji powierzchni trendu.  W\_4 Posiada wiedzę z zakresu modelowania geostatystycznego parametrów złożowych.  U\_1 Potrafi zaplanować symulacje parametrów złożowych.  U\_2 Umie ocenić symulacje złożowe.  U\_3 Potrafi określić niepewność rozpoznania na podstawie modelowania geostatystycznego.  U\_4 Potrafi sporządzić mapy rozkładu parametrów złożowych na podstawie wykonanych variogramów. | Symbole kierunkowych efektów kształcenia  K2\_W02, K2\_W05  K2\_W02, K2\_W05  K2\_W02, K2\_W05  K2\_W02, K2\_W05  K2\_W02, K2\_W05  K2\_U01, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U05 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Bakirow A.A. (1973). Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Wyd. Geol.  Nieć M. 2012. Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych. Część IV. Szacowanie zasobów. Kraków.  Nieć M. 2012. Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych. Część II. Kartowanie geologiczne. Kraków.  Nieć M. 2012. Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych. Część I. Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż. Planowanie i organizacja prac geologicznych. Kraków.  Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów. Warszawa, dnia 15 lipca 2015 r.  Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologiczno-inwestycyjnej złoża węglowodorów. Warszawa, dnia 15 lipca 2015 r.  Literatura zalecana:  Czasopisma: Nafta, Technika poszukiwań, Górnictwo odkrywkowe | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - przygotowanie i zrealizowanie projektów indywidualnych: K2\_W02, K2\_W05, K2\_U01, K2\_U05 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - zaliczenie przedmiotu na podstawie wykonanych projektów modelowania złóż na ocenę – ciągła kontrola obecności i kontrola postępów w zakresie tematyki zajęć | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - ćwiczenia laboratoryjne: 24  - konsultacje: 6 | | 30 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 12  - opracowanie wyników: 23 | | 45 |
| Łączna liczba godzin | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |