

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

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Metody komputerowego modelowania złóż/ Methods of computer modelling of mineral deposits
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Gospodarki Surowcami Mineralnymi
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obligatoryjny w ramach fakultatywnego modułu
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I/II
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy/ letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Ćwiczenia laboratoryjne: 24 Metody uczenia się: Mini wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań na komputerach.
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr hab. Antoni Muszer Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Antoni Muszer
13.	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.
14.	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 probabilistycznych. Opracowanie powierzchni trendu i zastosowanie jej dla prezentacji parametrów złożowych. Ponadto nauczanie ich tworzenia variogramów, krigingu zwykłego, blokowe, cokriging, symulacji warunkowej (conditional simulation), estymacji dystrybucji parametrów złożowych, oceny niepewności rozpoznania a także nauka obsługi programów geostatystycznych.	
15.	Treści programowe Ćwiczenia laboratoryjne: Informacje wstępne. Metodyka opróbowania złoża, podstawy teoretyczne. Próbkę – 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 probabilistycznych. Modelowanie złożowe. Powierzchnie trendu i ich zastosowanie dla prezentacji parametrów złożowych. Modelowanie geostatystyczne. Variogramy, semivariogramy, kriging zwykły, blokowy, cokriging. Symulacje złożowe. Symulacja warunkowa (conditional simulation). Ocena symulacji złożowych. Estymacja dystrybucji parametrów złożowych, ocena niepewności rozpoznania. Modelowanie złożowe. Programy geostatystyczne – praktyczne zastosowanie.	
16.	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
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa:	

	Bakirów 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											
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - przygotowanie i zrealizowanie projektów indywidualnych: K2_W02, K2_W05, K2_U01, K2_U05											
19.	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											
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta <table><tr><td>forma działań studenta/doktoranta</td><td>liczba godzin na realizację działań</td></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - ćwiczenia laboratoryjne: 24 - konsultacje: 6</td><td>30</td></tr><tr><td>praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 12 - opracowanie wyników: 23</td><td>45</td></tr><tr><td>łączna liczba godzin</td><td>75</td></tr><tr><td>Liczba punktów ECTS</td><td>3</td></tr></table>		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
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											