**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimModelowanie strukturalne i kartograficzne w geologii/ Structural and cartographical modeling in geology |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*obowiązkowy 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 lub II |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*zimowy lub letni |
|  | Forma zajęć i liczba godzinWykład: 3 Ćwiczenia laboratoryjne: 24 Metody uczenia się:Wykład multimedialny, mini wykład, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie i w podgrupach, wykonanie raportu, praca na komputerach |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr Stanisław BurligaProwadzący wykład: dr Stanisław BurligaProwadzący ćwiczenia: dr Stanisław Burliga, dr Artur Sobczyk |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Ogólna wiedza z zakresu kartografii geologicznej, geologii dynamicznej oraz tektoniki, sedymentologii i stratygrafii. |
|  | Cele przedmiotuCelem zajęć jest opanowanie metod numerycznych stosowanych w modelowaniu strukturalnym przy rozwiązywaniu zagadnień kartografii wgłębnej. Wykłady mają na celu przyswojenie podstawowych informacji z zakresu współczesnych komputerowych metod przetwarzania danych geologicznych przestrzennych, modelowania strukturalnego 3D i wizualizacji kartograficznej. Ćwiczenia mają na celu opanowanie metod numerycznych stosowanych w modelowaniu strukturalnym przy rozwiązywaniu zagadnień kartografii wgłębnej oraz nabycia praktycznej umiejętności wykorzystywania danych geologicznych w połączeniu z danymi geofizycznymi i szerokiego spektrum zdalnych danych satelitarnych do kartograficznego odtworzenia i analizy wgłębnej budowy geologicznej z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania wykorzystywanego współcześnie przez firmy geologiczne.  |
|  | Treści programoweWykład:Przegląd systemów numerycznych stosowanych w modelowaniu budowy geologicznej. Archiwizacja danych wyjściowych (geologia powierzchniowa, wyniki wierceń, dane geofizyczne, dane satelitarne, numeryczne modele terenu), schematy baz danych i technologia transferu danych z baz do graficznych programów modelujących i analitycznych. Systemy bazodanowe, struktura baz danych stosowana w numerycznych mapach geologicznych wgłębnych i powierzchniowych. Komputerowe przetwarzanie i wykorzystanie informacji uzyskanych metodami zdalnymi oraz geofizycznymi i ich wykorzystanie w tworzeniu numerycznej mapy geologicznej wgłębnej i modelu budowy geologicznej. Ćwiczenia laboratoryjne:Wprowadzenie do wybranego oprogramowania wykorzystywanego współcześnie do konstrukcji map geologicznych i modeli budowy wgłębnej (struktura, interfejs, zakres funkcji), formaty danych obsługiwane w modelowaniu 3D, przygotowanie danych wejściowych do pracy z projektami w przedmiotowym oprogramowaniu. Konstrukcje podstawowych elementów geologicznej mapy wgłębnej przestrzennych (powierzchnia, horyzont stratygraficzny) i strukturalnych (fałd, uskok), sporządzanie map tematycznych. Interpretacja sekcji sejsmicznych, tworzenie map czasowych horyzontów sejsmicznych na podstawie danych z kilku przekrojów 2D, interpretacja strukturalna. Sporządzanie przekrojów geologicznych na podstawie danych powierzchniowych i otworowych, zastosowanie różnych technik bilansowania przekrojów. Konstrukcja trójwymiarowych modeli struktur geologicznych, numeryczne modelowanie przemieszczeń i odkształceń. Tworzenie 3D modelu budowy geologicznej na podstawie danych otworowych, sejsmicznych, powierzchniowych, narzędzia numeryczne do odtworzenia parametrów strukturalnych, pomiarów geologicznych, analizy mezo- i makrostrukturalnej, obliczeń surowcowychFormaty wydruku, kontrola palety kolorów i jakości wydruku mapy, drukowanie do pliku. Metody eksportu numerycznej mapy geologicznej, formaty rastrowe bez dołączonej informacji bazodanowej, formaty wektorowe z pełną lub częściową informacją zawartą w tabelach bazy danych. Metody wizualizacji i dystrybucji numerycznej mapy geologicznej w wersji web-owej. |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Zna metody geologiczne i geofizyczne, dzięki którym pozyskuje się materiały dokumentujące wgłębną budowę geologiczną.W\_2 Ma wiedzę z zakresu analizy strukturalnej i innych działów geologii oraz możliwości narzędziowych i analitycznych programu (-ów) komputerowego do tworzenia modelu wgłębnego 3D budowy geologicznej.U\_1 Potrafi ocenić poprawność materiałów i wykorzystać je do modelowania budowy geologicznej wgłębnej. Potrafi zaplanować zakres prac i materiałów wyjściowych do zbudowania tego modelu, potrafi wybrać z różnorodnych źródeł dodatkowe materiały i dane i prawidłowo ocenić ich przydatność i wartość.U\_2 Potrafi wykorzystać odpowiednie funkcje programów komputerowych do uzyskania odpowiednich elementów składowych modelu budowy geologicznej, potrafi połączyć podstawową znajomość poszczególnych działów geologii w celu sporządzenia spójnego, zgodnego z sekwencją zdarzeń geologicznych i przestrzennym zorganizowaniem obrazu 3D. U\_3 Potrafi wykorzystać wiedzę do wszechstronnej analizy stworzonego modelu wgłębnego 3D budowy geologicznej, krytycznie ocenić jego wartość i wykorzystać do celu prognozowania zasobów surowcowych i zagrożeń geotechnicznych.U\_4 Łącząc efekty wizualizacji przestrzennej budowy geologicznej z wynikami analitycznymi potrafi zaprezentować i opisać zadany problem geologiczny w szerszym środowiskowym i aplikacyjnym aspekcie oraz sporządzić raport | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:K2\_W02, K2\_W06, K2\_W07, K2\_W08K2\_W01, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W10K2\_U01, K2\_U03K2\_U01, K2\_U03K2\_U03, K2\_U05, K2\_U07K2\_U03, K2\_U05, K2\_U07 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura zalecana:Tutoriale i wewnętrzne materiały pomocnicze dołączone do wykorzystywanego oprogramowania komputerowegoPowell D., 1992. Interpretation of Geological Structures Through Maps. An Introductory Practical Manual. LonganJaroszewski W., 1981, Tektonika Uskoków i fałdów, Wyd. Geol., WarszawaKotański Z., 1987, Geologiczna Kartografia Wgłębna, Wyd. Geol., Warszawa |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- przygotowanie i zrealizowanie projektu: K2\_W01, K2\_W02, K2\_W04, K2\_W06, K2\_W07, K2\_W08, K2\_W10, K2\_U01, K2\_U03, K2\_U05, K2\_U07.- przygotowanie raportu (indywidualnego lub grupowego zależnie od struktury projektu): K2\_U03, K2\_U05, K2\_U07.  |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:- Wykład: raport stanowiący część projektu realizowanego w ramach ćwiczeń laboratoryjnych – uzyskanie co najmniej 50% punktów za kompletność i poprawność elementów składowych.- Ćwiczenia laboratoryjne: końcowa obrona projektu (wykonana numeryczna mapa dokumentacyjna i geologiczna) z kontrolą opanowania realizowanych funkcji programu. Uzyskanie oceny za kompletność treści i elementów składowych projektu raportu oraz ich poprawność powyżej 50%.- Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: wykład 10%, ćwiczenia 90%. |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykłady: 3- ćwiczenia laboratoryjne: 24- konsultacje: 12 | 39 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):- przygotowanie do zajęć: 6- opracowanie wyników: 20 - przygotowanie końcowe projektu: 10 | 36 |
| Łączna liczba godzin | 75 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |