**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Modelowanie strukturalne i kartograficzne w geologii/ Structural and cartographical modeling in geology | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | 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 godzin  Wykład: 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 zajęcia  Koordynator: dr Stanisław Burliga  Prowadzący wykład: dr Stanisław Burliga  Prowadzący 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 przedmiotu  Celem 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 programowe  Wykład:  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\_W08  K2\_W01, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W10  K2\_U01, K2\_U03  K2\_U01, K2\_U03  K2\_U03, K2\_U05, K2\_U07  K2\_U03, K2\_U05, K2\_U07 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura zalecana:  Tutoriale i wewnętrzne materiały pomocnicze dołączone do wykorzystywanego oprogramowania komputerowego  Powell D., 1992. Interpretation of Geological Structures Through Maps. An Introductory Practical Manual. Longan  Jaroszewski W., 1981, Tektonika Uskoków i fałdów, Wyd. Geol., Warszawa  Kotański 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 |