**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 struktur geologicznych / Modelling of geological structures | | |
|  | 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)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Inżynieria Geologiczna | | |
|  | 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: 2  Ćwiczenia: 18  Metody uczenia się: wykład (prezentacja multimedialna, elementy interaktywności, jako element wprowadzenia do ćwiczeń), ćwiczenia prowadzone w laboratorium komputerowym | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Stanisław Burliga | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Ogólna wiedza z zakresu geologii dynamicznej | | |
|  | Cele przedmiotu  Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie analizy i obrazowania budowy geologicznej w postaci modeli 2D i 3D z wykorzystaniem metod numerycznych | | |
|  | Treści programowe  Wykład:  Przegląd współczesnych metod 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. Podstawy modelowania numerycznego i analogowego  Ćwiczenia:  - wprowadzenie do oprogramowania umożliwiającego modelowanie 3D budowy geologicznej (struktura, interfejs, zakres funkcji), formaty danych obsługiwane w modelowaniu 3D, przygotowanie danych wyjściowych do pracy z projektami  - konstrukcje podstawowych elementów przestrzennych geologicznej mapy wgłębnej, sporządzanie map strukturalnych i miąższościowych.  - interpretacja sekcji sejsmicznych 2D, tworzenie map na podstawie danych z kilku przekrojów 2D, interpretacja strukturalna. Interpretacja zdjęcia sejsmicznego 3D, tworzenie map czasowych horyzontów sejsmicznych na podstawie danych ze zdjęcia sejsmicznego 3D, interpretacja strukturalna.  - sporządzanie przekrojów geologicznych na podstawie danych powierzchniowych i otworowych. 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 surowcowych | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się:  W\_1: posiada pogłębioną wiedzę z zakresu analizy strukturalnej i innych działów geologii oraz kartografii geologicznej  W\_2: posiada wiedzę na temat możliwości narzędziowych i analitycznych programów wykorzystywanych do tworzenia modeli budowy wgłębnej  W\_3: zna metody geofizyczne, dzięki którym pozyskuje się materiały dokumentujące wgłębną budowę geologiczną  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 właściwe funkcje programów komputerowych do uzyskania odpowiednich elementów składowych modelu budowy geologicznej, 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  K\_1: Łącząc efekty wizualizacji przestrzennej budowy geologicznej z wynikami analitycznymi potrafi zaprezentować i opisać zadany problem geologiczny w szerszym aspekcie środowiskowym i aplikacyjnym. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K\_W01  K\_W01, K\_W03, InżK2\_W01, InżK2\_W02  K\_W05, InżK2\_W01  K\_U01, K2\_U02, K2\_U03  K\_U01, K2\_U02, InżK2\_U01, InżK2\_U04  K2\_K01, K2\_K04 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura zalecana:  Groshong R.H.JR., 1999. 3-D Structural Geology. A Practical Guide of Surface and Subsurface Map Interpretation. Springer  Tearpock D.,J. & Bischke R.,E., 1990, Applied Subsurface Geological Mapping with Structural Methods.2nd Edition, Prentice Hall PTR  Bishop M.S., 1960. Subsurface Mapping. John Wiley & Sons, Inc.  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:  - raporty z wykonanych ćwiczeń K\_W01, K\_W03, InżK2\_W01, InżK2\_W02, K\_W05, K\_U01, K2\_U02, K2\_U03, InżK2\_U01, InżK2\_U04, K2\_K01, K2\_K04 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  wykład i ćwiczenia: ocena łączna na podstawie raportów wykonywanych z ćwiczeń  wynik pozytywny: minimum 50% wartości punktów uzyskanych za poprawne i terminowe wykonanie zadań. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 2  - ćwiczenia: 18  - konsultacje: 5 | | 25 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do ćwiczeń: 6  - opracowanie wyników: 13  - czytanie wskazanej literatury: 6 | | 25 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |