1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim **Modelowanie strukturalne i kartograficzne w geologii**
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim **Structural and cartographical modeling in geology**
3.	Jednostka prowadząca przedmiot **WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej**
4.	Kod przedmiotu/modułu USOS
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu **Obligatoryjny w ramach fakultatywnego modułu**
6.	Kierunek studiów **Geologia**
7.	Poziom studiów **II stopień**
8.	Rok studiów **I lub II rok**
9.	Semestr **zimowy lub letni**
10.	Forma zajęć i liczba godzin **wykłady: 6 godz.** **ćwiczenia prowadzone w laboratorium: 24 godz.**
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia **wykładowca: dr Roman Gotowała** **koordynator: dr Roman Gotowała** **prowadzący ćwiczenia: dr Roman Gotowała i in.**
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów **Opanowany zakres wiedzy z geologii strukturalnej i geofizyki. Umiejętność obsługi komputera i znajomość podstaw systemów GIS.**
13.	Cele przedmiotu **Celem zajęć jest znajomość i 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 umożliwiają nabycie umiejętności wykorzystywania danych geologicznych (powierzchniowych i wgłębnych) w**

	połączeniu z danymi geofizycznymi i szerokiego spektrum zdalnych danych satelitarnych do kartograficznego odtworzenia i analizy wgłębnej budowy geologicznej. W ramach zajęć uczestnik kursu zapozna się z najnowszymi technologiami numerycznymi stosowanymi w rozpoznaniu, modelowaniu i analizie wgłębnej budowy geologicznej, pracował będzie na specjalistycznym oprogramowaniu wykorzystywanym współcześnie do tych celów. Tym samym uzyska praktyczne przygotowanie do wymagań aktualnego rynku pracy geologa	
14.	Zakładane efekty kształcenia	Symbole kierunkowych efektów kształcenia
	(W_1) Zna metody geofizyczne, dzięki którym pozyskuje się materiały dokumentujące wgłębną budowę geologiczną.	**K2_W02, K2_W06, K2_W07, K2_W08**
	(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.	**K2_W01, K2_W04, K2_W05, K2_W06, K2_W08, K2_W10**
	(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.	**K2_U01, K2_U03**
	(U_2) Potrafi wykorzystać odpowiednie funkcje programu (-ów) 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.	**K2_U01, K2_U03**
	(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.	**K2_U03, K2_U05, K2_U07**
	(U_4) Łącząc efekty wizualizacji przestrzennej budowy geologicznej z wynikami analitycznymi potrafi zaprezentować i opisać zadany problem geologiczny w szerszym środowiskowym i aplikacyjnym aspekcie.	**K2_U03, K2_U05, K2_U07**
15.	Treści programowe **Wykłady:**	

	Przegląd najnowszych 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 (Oracle, PostgreSQL&PostGIS, Sybase SQL Anywhere, SQLlite i in.), struktura baz danych stosowana w numerycznych mapach geologicznych wgłębnych i powierzchniowych. Komputerowe przetwarzanie informacji uzyskanych metodami zdalnymi (SRTM, AsterDEM, LIDAR, zdjęcie lotnicze i satelitarne) i ich wykorzystanie w tworzeniu numerycznej mapy geologicznej wgłębnej. **Ćwiczenia prowadzone w laboratorium:** - wprowadzenie do oprogramowania Move Midland Valley (struktura, interfejs, zakres funkcji), formaty danych obsługiwane w modelowaniu 3D, przygotowanie danych wyjściowych do pracy z projektami w oprogramowaniu Move - konstrukcje podstawowych elementów geologicznej mapy wgłębnej przestrzennych (powierzchnia, horyzont) i strukturalnych (fałd, uskok), sporządzanie map strukturalnych i miąższościowych. - interpretacja sekcji sejsmicznych 2D, tworzenie map czasowych horyzontów sejsmicznych 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, zastosowanie różnych technik bilansowania. 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
16.	Zalecana literatura (podręczniki) **Literatura podstawowa:** Move 2013_Tutorials, Midland Valley online http://www.mve.com/academic 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. **Literatura uzupełniająca:** Jaroszewski W., 1981, Tektonika Uskoków i fałdów, Wyd. Geol., Warszawa Kotański Z., 1987, Geologiczna Kartografia Wgłębna, Wyd. Geol., Warszawa
17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: **Wykłady:** Test (pytania otwarte i zamknięte), ocena pozytywna - uzyskanie co najmniej 60% punktów.

	Ćwiczenia prowadzone w laboratorium: Testy etapowe (związane z blokami tematycznymi) + końcowa obrona projektu z zakresy numerycznego modelu 3D (mapa strukturalna wgłębna, przekroje geologiczne, model 3D budowy) i analizy budowy pod kątem eksploracji surowcowej. Ocena pozytywna - uzyskanie co najmniej 60% punktów. **Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową**: zaliczenie wykładów 50 %, ćwiczenia 50%.	
18.	Język wykładowy **polski**	
19.	Obciążenie pracą studenta:	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: **6** - ćwiczenia prowadzone w laboratorium: **24**	**30**
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: **5** - opracowanie wyników: **15** - przygotowanie końcowe projektu: **15**	**35**
	Suma godzin	**65**
	Liczba punktów ECTS	**3 ECTS**