**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimAnaliza strukturalna/ Structural analysis |
|  | 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 (Geologia poszukiwawcza) |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*II stopień |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)I lub II rok |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*zimowy lub letni |
|  | Forma zajęć i liczba godzinwykłady: 22 ćwiczenia: 22 konwersatorium: 12 |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciakoordynator: prof. dr hab Paweł Aleksandrowskiwykładowca: prof. dr hab Paweł Aleksandrowskiprowadzący ćwiczenia: prof. dr hab. Paweł Aleksandrowskiprowadzący konwersatorium: dr hab. prof. dr hab Paweł Aleksandrowski |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu geologii dynamicznej, fizyki i matematyki oraz geologii strukturalnej i tektoniki studiów geologicznych I stopnia (podstawowa wiedza w zakresie znajomości struktur tektonicznych, technik projekcji stereograficznej, technik interpretacji map geologicznych). |
|  | Cele przedmiotuZajęcia mają zadanie zapoznać z teorią i praktycznym zastosowaniem wybranych metod badań współczesnej geologii strukturalnej. Mają też przygotować uczestników do dalszego samokształcenia w tej dziedzinie oraz nauczyć praktycznego stosowania poznanych metod w różnego rodzaju badaniach geologicznych związanych z przyszłą pracą zawodową studentów. |
|  | Treści programoweWykłady: Metody analizy morfologicznej i geometrycznej fałdów. Podstawy konstrukcji przekrojów zbilansowanych. Metody analizy strukturalnej kompleksów zmetamorfizowanych. Analiza kinematyczna i dynamiczna uskoków. Podstawy analizy odkształceń. Analiza geometryczna i dynamiczna spękań skalnych. Elementy analizy struktur dużej skali (analizy tektonicznej).Ćwiczenia: Analiza cech morfologicznych i elementów orientacji fałdów przy użyciu projekcji stereograficznej. Fałdy - pojęcia, definicje, morfologia, mechanizmy fałdowania. Opis geometryczny i klasyfikacje fałdów. Wyznaczanie powierzchni osiowych fałdów na mapie i w odsłonięciu. Odtwarzanie geometrii dużych fałdów na podstawie asymetrii fałdów niższego rzędu. Klasyfikacja fałdów metodą wizualnej analizy harmonicznej Hudlestona, oraz klasyfikacja Ramsaya - podstawy teoretyczne i zastosowanie w praktyce. Metoda łuków (Buska), metoda fałdów załomowych (Suppego) i metoda izogon upadu (Ramsaya). Określanie pola odkształceń i paleonaprężeń na podstawie geometrii układów fałdów załomowych. Prawidłowości rozwoju systemów nasunięć i zastosowanie w konstrukcji przekrojów geologicznych. Foliacje i lineacje i ich położenie względem osi elipsoidy odkształceń i względem genetycznie związanych fałdów. Zachowanie starszej lineacji w czasie fałdowania przy jego różnych mechanizmach. Superpozycja różnowiekowych deformacji. Deformacja progresywna. Metody analizy uskoków i luster tektonicznych. Wyznaczanie tensora naprężeń dla układów uskoków pierwotnych i wtórnych. Odkształcenia koaksjalne i niekoaksjalne. Wybrane metody analizy odkształceń na podstawie różnych wskaźników odkształcenia. Spękania ciosowe i niesystematyczne. Typowe układy sieci ciosu i ich interpretacja genetyczna i dynamiczna. Spękania przydyslokacyjne i ich interpretacja. Analiza i interpretacja wielkoskalowych struktur tektonicznych - teoria i ćwiczenia praktyczne na uproszczonych przykładach teoretycznych.Konwersatorium: Filozofia i podstawy metodologii analizy strukturalnej, jej założenia, ograniczenia i warunki stosowania w praktyce - na wybranych przykładach. |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Wykazuje wiedzę w zakresie aktualnych problemów nauk o Ziemi i nauk o środowisku oraz stosowanych w nich współczesnych metod badawczych.W\_2 Konsekwentnie stosuje zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów tektonicznych w pracy badawczej i działaniach praktycznych.W\_3 Ma wiedzę w zakresie statystyki umożliwiającą prognozowanie (modelowanie) zjawisk i procesów geologicznych.W\_4 Zna ogólne zasady planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w geologii.W\_5 Posiada pogłębioną wiedzę z wybranych dyscyplin nauk geologicznych (geologii strukturalnej i tektoniki).W\_6 Ma pogłębioną znajomość anglojęzycznej terminologii w zakresie geologii strukturalnej i tektoniki. U\_1 Potrafi zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie geologii strukturalnej.U\_2 Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu nauk geologicznych w języku polskim i angielskim. U\_3 Potrafi wykorzystać metody statystyczne oraz specjalistyczne techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych, a także zbierać i interpretować dane empiryczne i dane pochodzące z różnych źródeł. K\_1 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, a także inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.K\_2 Potrafi pracować w zespole i kierować pracami zespołu.  | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:K2\_W03K2\_W04K2\_W05K2\_W06K2\_W08K2\_W09K2\_U01K2\_U02K2\_U05K2\_K01K2\_K02 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura obowiązkowa:S.M. Rowlands & E.M. Duebendorfer, 2007, Structural Analysis and Synthesis, 3rd Ed, Blackwell, Oxford.J.G. Ramsay & M. Huber, 1983, 1987, The Techniques of Modern Structural Geology, Vol. 1 i 2, Academic Press, London.Literatura zalecana:S. Marshak & G. Mitra, 1988, Basic Methods of Structural Geology, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New JerseyGroshong S.H., 2006. 3-D Structural Geology. Springer, Berlin - Heidelberg.Ragan D.M., 2009, Structural Geology - an introduction to geometrical techniques, 4th Ed, Cambridge University Press.Fossen H., 2010, Structural Geology, Cambridge University Press.Twiss R.J. & Moores E.M., 2006, Structural Geology, 2nd Ed., Freeman & Co., New YorkPrice N.J. & Cosgrove J.W, 1990, Analysis of Geological Structures, Cambridge University Press. |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- egzamin pisemny: K2\_W03 K2\_W04 K2\_W05 K2\_W06 K2\_W08 K2\_W09 K2\_K02.- bieżąca ocena wykonywanych zadań praktycznych: K2\_W03 K2\_W04 K2\_W05 K2\_W06 K2\_W08 K2\_W09 K2\_U01 K2\_U02 K2\_U05 K2\_K01 K2\_K02.- ocena indywidualnych prezentacji ustnych: K2\_K01, K2\_W03 K2\_W04 K2\_W08 K2\_W09 K2\_U02 K2\_K01. |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: - Egzamin pisemny - po zaliczeniu ćwiczeń i konwersatorium. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 60% punktów. - Poprawne wykonanie co najmniej 85% wykonanych ćwiczeń. - Konwersatorium zalicza się na podstawie ustnego przestawienie zadanej prezentacji i/lub aktywności studenta w czasie zajęć  |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykład: 22- ćwiczenia: 22- konwersatorium: 12- konsultacje: 6- egzamin: 2 | 64 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):- przygotowanie do zajęć: 12- dopracowanie wyników ćwiczeń: 12- czytanie wskazanej literatury: 13- przygotowanie prezentacji: 12- przygotowanie do egzaminu: 12 | 61 |
| Łączna liczba godzin | 125 |
| Liczba punktów ECTS | 5 |