**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Wybrane metody badań skał zbiornikowych/ Reservoir rocks – selected methods of investigation | | |
|  | 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/II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy/letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 18  Ćwiczenia terenowe (lato): 12  Seminarium (zima): 12  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, prezentacja, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Stanisław Burliga,  Wykładowca: dr hab. Stanisław Burliga i pracownicy Instytutu Nauk Geologicznych  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Stanisław Burliga i pracownicy Instytutu Nauk Geologicznych  Prowadzący seminarium: dr hab. Stanisław Burliga i pracownicy Instytutu Nauk Geologicznych | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza ogólna z zakresu geologii dynamicznej, geologii historycznej, tektoniki, sedymentologii, stratygrafii, analizy facjalnej, analizy basenowej, mineralogii, petrografii skał osadowych | | |
|  | Cele przedmiotu  Uzyskanie wiedzy o najważniejszych cechach skał zbiornikowych i metodach ich poznania | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  1) Wietrzenie chemiczne (skały wyjściowe, produkty wietrzenia, kontekst procesowy, środowiskowy i regionalny wietrzenia)  2) Pierwotny skład osadów (skały okruchowe x wapienne i niewapienne)  3) Diageneza (cementacja: rodzaje mineralogiczne spoiw, rekrystalizacja i neokrystalizacja, rekrystalizacja i neokrystalizacja: powstawanie nowych minerałów, metasomatoza i pseudomorfozy, reakcje roztwór-skała w procesach diagenezy: badania inkluzji fluidalnych)  4) Kompakcja (kompakcja fizyczna, bezpośrednie wskaźniki kompakcji, metody dekompkacji)  5) Przestrzeń porowa (porowatość), spękania, szczelinowatość – geneza, sposoby oznaczania i wpływ na własności zbiornikowe skał macierzystych i zbiornikowych (gazo- i wodoprzewodność skał, metody pozyskiwania fluidów i udrażniania skał zbiornikowych, właściwości magazynowe skał)  6) Architektura skał zbiornikowych  Ćwiczenia terenowe (lato):  Wizyta w magazynach gazu ziemnego (PMG Wierzchowice (w wyeksploatowanym złożu gazu zaazotowanego, ponad 1 200 mln m³; PMG Mogilno (w kawernach solnych). Wybrane przykłady ujęć wód termalnych – kontekst geologiczno-technologiczny  Seminarium (zima):  Wybrane przykłady udostępniania skał zbiornikowych do eksploatacji  Wybrane przykłady magazynowania fluidów  Wybrane przykłady magazynowania odpadów  Wybrane przykłady ujęć geotermalnych | | |
|  | Zakładane efekty kształcenia  W\_1 Zna procesy prowadzące do powstania skały zbiornikowej (wietrzenie chemiczne, składniki pierwotne, diageneza, anchimetamorfizm). Zna fizyczne cechy skał zbiornikowych istotne dla oceny potencjału zbiornikowego, szacowania zasobów i zastosowania konkretnych metod eksploatacji płynów (porowatość, (mikro)szczelinowatość, anizotropię teksturalną i strukturalną)  W\_2 Zna architekturę skał zbiornikowych (pułapki strukturalne i facjalne, potencjalne ścieżki migracji płynów)  W\_3 Zna właściwości termiczne skał zbiornikowych (strumień ciepła, termoprzewodność, gradient *versus* stopień geotermiczny)  U\_1 Potrafi samodzielnie dopasować metody do postawionego zadania badawczego  U\_2 Potrafi zaplanować strategię prac dokumentacyjnych i zasobowych  U\_3 Potrafi zaprojektować system opróbowania skały zbiornikowej  U\_4 Potrafi samodzielnie podjąć prace modelowe skał zbiornikowych  K\_1 Potrafi zastosować wiedzę nt. zintegrowanego system działań w zakresie rozpoznania, modelowania i wdrażania do etapu dokumentacji zasobowej geologicznych przestrzeni zbiornikowych  K\_2 Potrafi dokonać oceny jakości podjętych działań i stopnia rozpoznania potencjalnych zbiorników. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W09  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W09  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W09  K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W09  K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05  K2\_K01, K2\_K03, K2\_K04, K2\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  1. Bathurst, R.G.C., 1971. Carbonate Sediments and Their Diagenesis. Developments in Sedimentology, v. 12, 658 p. Elsevier, Amsterdam.  2. Wolf, K.H., Chilingarian, G.V., (eds.), 1992. Diagenesis III. Developments in Sedimentology, v. 47, 674 p. Elsevier, Amsterdam.  3. Wolf, K.H., Chilingarian, G.V., (eds.), 1994. Diagenesis IV. Developments in Sedimentology, v. 51, 529 p. Elsevier, Amsterdam.  4. Larsen G., Chilingar, G.V., (eds.), 1979. Diagenesis in Sediments and Sedimentary Rocks. Developments in Sedimentology, v. 25A, 579 p. Elsevier, Amsterdam.  Literatura zalecana:  1. Chilingarian, G.W., Wolf, K.H., (eds.), 1988. Diagenesis I. Developments in Sedimentology, v. 41, 604 p. Elsevier, Amsterdam.  2. Chilingarian, G.W., Wolf, K.H., (eds.), 1988. Diagenesis II. Developments in Sedimentology, v. 43, 268 p. Elsevier, Amsterdam.  3. Schoch, R.M., 1989. Stratigraphy. Principles & Methods. V. Nostrand Reinhold, 375 p.  4. Tissot, B.P., Welte, D.H., 1984. Petroleum Formation and Occurrence, 699 p. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.  5. Parker, A., Sellwood, B.W., (eds.), 1994. Quantitative Diagenesis: Recent Developments and Applications to Reservoir Geology, NATO Advanced Science Institutes Series C, Mathematical and Physical Science, v. 453, 286 p. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht-Boston-London  6. Van Rensbergen, P., Hills, R.R., Maltman, A.J., Morley, C.K., (eds.), 2003. Subsurface Sediment Mobilization. Geological Society, London, Special Publications, v. 216, 522 p. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  np.  - zaliczenie pisemne K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_W08, K2\_W09, K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05, K2\_K01, K2\_K03, K2\_K04, K2\_K06 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  np.  - praca kontrolna (końcowa), | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 18  - ćwiczenia terenowe (lato): 12  - seminarium (zima): 12  - konsultacje: 5 | | 35 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 15  - przygotowanie do zaliczenia: 15 | | 40 |
| Łączna liczba godzin | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |