**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Interpretacja danych izotopowych w geologii stosowanej/Interpretation of isotopic data in applied geosciences | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język angielski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej | | |
|  | 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 | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 18  Ćwiczenia: 12  Metody uczenia się: wykład multimedialny, prezentacja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów, | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu mineralogii, petrologii, geologii, chemii i geochemii | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z: (1) podstawowymi zasadami rozmieszczenia i frakcjonowania izotopowego w poszczególnych sferach Ziemi (płaszcz, skorupa, hydrosfera, biosfera, atmosfera), (2) metodami datowania skał, minerałów i artefaktów (3) zastosowaniem geotermometrii izotopowej | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:   1. Podstawy wiedzy o izotopach i ogólnie o ich wykorzystaniu w naukach przyrodniczych 2. Podstawy różnicowania składu izotopowego: Frakcjonowanie zależne i niezależne od masy 3. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi i jego interpretacja: płaszcz, skorupa, zwietrzelina, gleba, hydrosfera, atmosfera, biosfera oraz wzajemne interakcje między sferami. 4. Geotermometria izotopowa – przykłady zastosowań w naukach geologicznych i środowiskowych. 5. Interpretacje i przykłady datowań w naukach przyrodniczych: metoda izochrony, konkordia, datowanie młodych próbek: serie U, datowanie rdzeni metodą 210Pb   Ćwiczenia:   1. Wykorzystanie izotopów Sr do odtwarzania interakcji między wodami podziemnymi o zróżnicowanym pochodzeniu. 2. Wykorzystanie izotopów Pb do modelowania stopnia zanieczyszczenia gleb 3. Wykorzystanie izotopów Cr do modelowania stopnia redukcji Cr+6 w zanieczyszczonych wodach powierzchniowych 4. Geotermometria izotopowa – przykłady obliczeń i korzystania z bazy Alpha-Delta 5. Izotopowe bilanse mas 2 i 3 składnikowe do oceny udziałów składników w próbach biologicznych i środowiskowych. 6. Zastosowanie modelu dwuskładnikowego (binary mixing model – Keeling plot) do oceny udziałów składników pyłów atmosferycznych. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się:  W\_1 Posiada pogłębiona wiedzę o składzie izotopowym Ziemi i jej komponentach.  W\_2 Zna techniki izotopowe wykorzystywane do rozwiązywania zagadnień związanych z problemami geologicznymi, datowaniem i badaniami środowiskowymi.  U\_1 Umie wykonać podstawowe obliczenia / normalizację stosowane w geologii izotopowej i geochemii.  K\_1 Jest świadomy roli i znaczenia nowoczesnych technik analitycznych w naukach geologicznych i geochemicznych.  K\_2 Rozumie odpowiedzialność społeczną wynikającą z prezentowanych na podstawie danych izotopowych wyników, raportów i wniosków końcowych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_W01, K2\_W03, K2\_W05  K2\_W03, K2\_W05, InżK2\_W02  K2\_U01, K2\_U02, K2\_U04, InżK2\_U01  K2\_K01  K2\_K01, K2\_K02 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura zalecana:  1. Dickin A.P., Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 1995  2. Allegre C. J., Isotope Geology, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, 2008  3. Hoefs J., Stable Isotope Geochemistry, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009  4. Wada E., Yoneyama T., Minagawa M., Ando T., Fry B.D., Stable Isotopes in the biosphere, Kyoto University Press Japan, 1995  5. Michener R., Lajtha K., Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science, Blackwell Publishing Ltd., 2007  6 . Wybrane publikacje z bazy Web of Science – dostępne u prowadzących zajęcia. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - sprawdzian pisemny stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia: K\_W01; K\_W03; K\_W05; InżK2\_W02; K\_K01  - opracowanie raportów z ćwiczeń obliczeniowych stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia K2\_U01; K2\_U02; K2\_U04; InżK2\_U01; K2\_K01; K2\_K02 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład: 1-godzinny test otwarty; zaliczenie na ocenę dostateczną (3.0) po uzyskaniu progu 60% możliwych do zdobycia punktów.  Ćwiczenia obliczeniowe: przygotowanie dwóch raportów z zajęć: ocena średnia z dwóch raportów, konieczność oddania obydwu prac.  Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa, możliwość odrobienia nieobecności w ramach konsultacji. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 18  - ćwiczenia: 12  - konsultacje: 8  - zaliczenie: 1 | | 39 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 6  - czytanie wskazanej literatury: 10  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10 | | 36 |
| Łączna liczba godzin | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |