**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimInterpretacja danych izotopowych w naukach przyrodniczych/ Interpretation of isotopic data in environmental sciences |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*do wyboru |
|  | 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 godzinWykład: 20 Ćwiczenia: 14Metody uczenia sięWykład multimedialny, ćwiczenia obliczeniowe, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów. |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka prof. UWr Wykładowca: dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka prof. UWrProwadzący ćwiczenia: dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka, 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 przedmiotuZapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą podstawowych prawideł dotyczących rozdziału i frakcjonowania izotopowego w różnych sferach Ziemi (płaszcz, skorupa, hydrosfera, biosfera, atmosfera) oraz samodzielnej interpretacji przykładowego zestawu danych izotopowych. Zapoznanie z wybranymi metodami datowania materii oraz zastosowania geotermometrii izotopowej. |
|  | Treści programoweWykłady: Podstawy wiedzy o izotopach i ogólnie o ich wykorzystaniu w naukach przyrodniczych. Podstawy różnicowania składu izotopowego: Frakcjonowanie zależne i niezależne od masy. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi i jego interpretacja: płaszcz, skorupa, zwietrzelina, gleba, hydrosfera, atmosfera, biosfera oraz wzajemne interakcje między sferami. Geotermometria izotopowa – przykłady zastosowań w naukach geologicznych i środowiskowych. Interpretacje i przykłady datowań w naukach przyrodniczych: metoda izochrony, konkordia, datowanie młodych próbek: serie U, datowanie rdzeni metodą 210PbĆwiczenia:Wykorzystanie izotopów Sr do odtwarzania interakcji między wodami podziemnymi o zróżnicowanym pochodzeniu. Wykorzystanie izotopów Pb do modelowania stopnia zanieczyszczenia gleb. Wykorzystanie izotopów Cr do modelowania stopnia redukcji Cr+6 w zanieczyszczonych wodach powierzchniowych. Geotermometria izotopowa – przykłady obliczeń i korzystania z bazy Alpha-Delta. Izotopowe bilanse mas 2 i 3 składnikowe do oceny udziałów składników w próbach biologicznych i środowiskowych. Zastosowanie modelu dwuskładnikowego (binary mixing model – Keeling plot) do oceny udziałów składników pyłów atmosferycznych. Samodzielne interpretacje zestawów danych literaturowych. |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Posiada wiedzę na temat wykorzystania izotopów w naukach środowiskowych.W\_2 Wie jak wykorzystać i interpretować dane izotopowe do rozwiązywania problemów związanych z badaniami geologicznymi, datowaniami i analizami środowiskowymi.U\_1 Umie wykonać podstawowe obliczenia/normalizacje wykorzystywane w geologii i geochemii izotopowej.K\_1 Jest świadomy roli i znaczenia nowoczesnych technik analitycznych w naukach geologicznych i geochemicznych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, K2\_W01, K2\_W03, K2\_W08, K2\_W04K2\_U01, K2\_U02, K2\_U05K2\_K01, K2\_K06 |
|  | Literatura obowiązkowa *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Mark Baskaran, Handbook of Environmental Isotope Geochemistry, Springer, 2011 - Książka dostępna on-line w Bibliotece UniwersyteckiejWhite W.M., Isotope Geochemistry. Wiley-Blackwell, 2015.– dostępne on-line w Bibliotece UniwersyteckiejJochen Hoefs, Stable Isotope Geochemistry, Springer, 2018. .– dostępne on-line w Bibliotece UniwersyteckiejTodd E. Dawson, Rolf Siegwolf, Stable Isotopes As Indicators of Ecological Change, Academic Press, 2007. - .– dostępne on-line w Bibliotece UniwersyteckiejLiteratura zalecanaDickin A.P., Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 1995Allegre C. J., Isotope Geology, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, 2008Wada E., Yoneyama T., Minagawa M., Ando T., Fry B.D., Stable Isotopes in the biosphere, Kyoto University Press Japan, 1995.Michener R., Lajtha K., Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science, Blackwell Publishing Ltd., 2007.Wybrane publikacje z bazy Web of Science – dostępne u prowadzących zajęcia. |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- sprawdzian pisemny stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia: K2\_W01, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W08, K2\_K01, K2\_K06.- opracowanie raportów z ćwiczeń obliczeniowych stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia: K2\_U01, K2\_U02, K2\_U05. |
|  | 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: 20- ćwiczenia: 14 | 34 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):- przygotowanie do zajęć: 4- czytanie wskazanej literatury: 4- przygotowanie do sprawdzianu pisemnego: 8 | 16 |
| Łączna liczba godzin | 50 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |