**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Geologia i geochemia izotopowa/Isotope geology and geochemistry | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język angielski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia (Applied geoscience) | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 28  Ćwiczenia: 14  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, 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  Wykładowca: dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka, prof. UWr  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Anna Pietranik, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka, prof. UWr, dr Marta Jakubiak | | |
|  | 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  Zapoznanie studentów z wiedzę dotyczącą: podstawowych prawideł dotyczących rozdziału i frakcjonowania izotopowego w różnych sferach Ziemi (płaszcz, skorupa, hydrosfera, biosfera, atmosfera), wybranych metod datowania materii oraz zastosowania geotermometrii izotopowej. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady   1. Podstawy wiedzy o izotopach i ogólnie o ich wykorzystaniu w naukach przyrodniczych (MG). 2. Podstawy wiedzy na temat metod badania izotopów: Spektrometria mas. (MG) 3. Podstawy różnicowania składu izotopowego: Frakcjonowanie zależne i niezależne od masy (AP). 4. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi: płaszcz, skorupa (AP). 5. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi: zwietrzelina, gleba (AP). 6. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi: hydrosfera (MG). 7. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi: atmosfera (MG). 8. Zróżnicowanie izotopowe Ziemi: biosfera (MG). 9. Geotermometria izotopowa (MG). 10. Datowanie: metoda izochrony (AP). 11. Datowanie: metoda Uran – Ołów (AP). 12. Datowanie młodych próbek: serie U, datowanie rdzeni metodą 210Pb (AP). 13. Datowanie próbek biologicznych i geologicznych: metoda radiowęglowa, OSL/TSL oraz surface exposure dating (MG).   Ćwiczenia   1. Ćwiczenia wstępne, podstawowe obliczenia 2. Metody analityczne: problem interferencji mas etc. 3. Wykorzystanie danych z bazy GEOROC (GEOchemistry of Rocks of the Oceans and Continents) – interpretacja wyników. 4. Datowania – U/Pb, metoda izochrony. 5. Geotermometria izotopowa – przykłady obliczeń i korzystania z bazy Alpha-Delta. 6. Izotopowy bilans mas (2 i 3 składnikowy). 7. Model dwuskładnikowego mieszania (binary mixing model – Keeling plot). | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  P\_W01 posiada aktualną wiedzę na temat składu chemicznego i izotopowego różnych składników Ziemi.  P\_W02 wie jak wykorzystać techniki izotopowe do rozwiązywania problemów związanych z badaniami geologicznymi, datowaniami i analizami środowiskowymi.  P\_U01 umie wykonać podstawowe obliczenia/normalizacje wykorzystywane w geologii i geochemii izotopowej.  P\_K01 jest świadomy roli i znaczenia nowoczesnych technik analitycznych w naukach geologicznych i geochemicznych.  P\_K02 rozumie odpowiedzialność społeczną wynikającą z interpretacji danych chemicznych i izotopowych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K\_W02, K\_W08,  K\_W02, K\_W03, K\_W06, K\_W08, K\_W09  K\_U02, K\_U05  K\_K01, K\_K06  K\_K01, K\_K06 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  White W.M., 2015, Isotope Geochemistry. Wiley-Blackwell. – dostępne on-line w Bibliotece Uniwersyteckiej  Hoefs J., Stable Isotope Geochemistry, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2018 – dostępne on-line w Bibliotece Uniwersyteckiej  Allègre, Claude J., Isotope Geology, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, 2008 - dostępne on-line w Bibliotece Uniwersyteckiej  Literatura zalecana:  Barker J., Mass spectrometry (Second edition), John Wiley & Sons, Chichester New York Brisbane Singapore Toronto, 1999  Traldi P., Magno F., Lavagnini I., Seraglia R., Quantitative Applications of Mass Spectrometry, John Wiley & Sons Ltd, 2006  De Groot P.A., Handbook of Stable Isotope Analytical Techniques, Elsevier, 2004  Dickin A.P., Radiogenic Isotope Geology, Cambridge University Press, 1995  Sergei V. Rasskazov S.V., Brandt S.B., Brandt I.S., Radiogenic Isotopes in Geologic Processes, Springer-Verlag, NewYork, 2010  Geyh, M. A. & Schleicher H., Absolute age determination. Physical and chemical dating methods and their application, Springer-Verlag, Berlin 1990  Wada 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 | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład: sprawdzian pisemny. K\_W02, K\_W03, K\_W06, K\_W08, K\_W09, K\_K01, K\_K06.  Ćwiczenia: opracowanie raportów z ćwiczeń obliczeniowych. K\_U02, K\_U05. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład:  -1-godzinny test otwarty (in English): zaliczenie na ocenę dostateczną (3.0) po uzyskaniu progu 60% możliwych do zdobycia punktów.  Ćwiczenia:  -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: 28  - ćwiczenia: 14 | | 42 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):  - konsultacje: 13  - przygotowanie do zajęć: 5  - czytanie wskazanej literatury: 10  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do sprawdzianu pisemnego: 20 | | 58 |
| Łączna liczba godzin | | 100 |
| Liczba punktów ECTS | | 4 |