**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Metody Badań Geochemicznych  Methods of Geochemical Exploration | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem | | |
|  | 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)*  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  IV | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 22  Metody uczenia się  Wykład multimedialny | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Adriana Trojanowska  Wykładowca: dr Marta Jakubiak, dr Adriana Trojanowska | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności z zakresu chemii, fizyki, geologii ogólnej i monitoringu środowiska. Kompetencje społeczne umożliwiające pracę w zespole i obiektywną ocenę wykonanej pracy. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych technik poboru, znakowania, przechowywania i wstępnej preparatyki próbek środowiskowych. Zapoznanie studentów z metodyką pomiarów terenowych i laboratoryjnych oraz metodyką analiz instrumentalnych. Przedstawienie metod gromadzenia i wizualizacji danych geochemicznych z wykorzystaniem narzędzi statystycznych, geostatystycznych i GIS. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Zasady BHP oraz dobra praktyka w trakcie badań i pomiarów prowadzonych w terenie oraz w laboratorium  Charakterystyka zanieczyszczeń poszczególnych składowych środowiska: Zanieczyszczenia atmosfery; zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych, zanieczyszczenia gleb - rodzaje i źródła zanieczyszczeń. Pojęcie specjacji. Czas retencji, czas półrozpadu i zaniku zanieczyszczeń. Charakter depozycji zanieczyszczeń.  Metody i zasady, sposoby oraz do pobierania, zasady transportu i przechowywania próbek wód powierzchniowych, wód podziemnych, wód opadowych, próbek gleby, osadów, próbek gazów i próbek geologicznych. Zagadnienie próbki reprezentatywnej. Czerpaki i aparatura do pobierania i pomiaru parametrów fizykochemicznych prób.  Pomiar parametrów fizyczno-chemicznych wód, gleb i osadów „on-line”: metody, aparatura, możliwości i ograniczenia.  Podstawy klasycznej analizy skał, wody i gleby.  Instrumentalne metody analiz zanieczyszczeń:  - metody elektrochemiczne;  - podstawy spektrometrii;  - spektrofotometria;  - absorpcyjna spektroskopia atomowa, ICP;  - chromatografia;  - spektrometria scyntylacyjna i AMS;  - SIMS, SHRIMP;  - spektroskopia IR;  - EPR i NMR  - spektrometria mas (MS) i (IRMS);  - techniki łączone: ICPMS i ICPIRMS oraz GCMS i GCIRMS  Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych. Raportowanie danych geochemicznych. Wykorzystanie narzędzi statystycznych i geostatystycznych oraz GIS w prezentacji danych geochemicznych.  Chemiczny i izotopowy bilans mas. Bilansowanie zanieczyszczeń w oparciu o analizy chemiczne i izotopowe.  Bazy danych i zasady udostępniania danych o parametrach geochemicznych środowiska.  Metody bioindykacyjne: teoretyczne podstawy bioindykacji: bioindykacja w monitoringu środowiska; różnorodność metod bioindykacyjnych; podstawowe właściwości gatunków wskaźnikowych; znaczenie i funkcje metod bioindykacyjnych; Możliwości stosowania bioindykacji do oceny jakości powietrza, wody i gleby; metody bioindykacyjne wykorzystywane w rolnictwie. Wady i zalety biologicznych metod oceny środowiska. Ekotesty toksyczności wód i gleb. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Zna fizyczne i chemiczne podstawy procesów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku i metod ich analizy  W\_2 Posiada wiedzę z chemii, matematyki i statystyki na poziomie pozwalającym opisywać i interpretować dane dotyczące środowiska  W\_3 Zna zasady i metody pobierania prób środowiskowych  W\_4 Posiada podstawową wiedzę w zakresie zasad BHP w terenie oraz laboratorium  U\_1 Potrafi czytać i rozumieć geochemiczną i analityczną literaturę fachową w języku polskim i angielskim  U\_2 Potrafi wyszukiwać i wykorzystywać geochemiczne i analityczne publikacje źródłowe, w tym internetowe  U\_3 Potrafi poprawnie wnioskować na podstawie danych z różnych źródeł.  K\_1 Wykazuje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w zakresie geochemii i geochemicznych metod analitycznych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K1\_W01, K1\_W03, K1\_W04, K1\_W06, InżK\_W11  K1\_W02, K1\_W04, InżK\_W02  K1\_W06  K1\_W08  K1\_U09  K1\_U09, InżK\_U02  K1\_U07, K1\_U10  K1\_K06, InżK\_K01 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Namiernik J., Z. Jamrógiewicz [red], Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska, WNT, Warszawa 1998  Namiernik J. [red], Metody instrumentalne w kontroli zanieczyszczeń środowiska, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1992  Dojlido J., J. Zerbe, Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997  Namiernik J., J. Łukasiak, Z. Jamrógiewicz, Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, WNPWN, Warszawa 1995  Literatura zalecana:  Baedecker P.A., 1987. Methods for Geochemical Analysis. U.S. Geological Survey Bulletin.  Gill R., 1997. Modern analytical geochemistry. An introduction to quantitative chemical analysis techniques for earth, environmental and materials scientists, Longman.  Rollinson, H., 1993. Using geochemical data. Longman Scientific & Technical. New York.  Skoog D.A., West D.M., Holler J., Crouch S.R., 2007. Podstawy chemii analitycznej 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.  Zimny H., 2006. Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - pisemna praca semestralna (indywidualna): K1\_W01, K1\_W03, K1\_W04, K1\_W06, InżK\_W11, K1\_W02, InżK\_W02, K1\_W08, K1\_U09, InżK\_U02, K1\_U07, K1\_U10. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - sprawdzian pisemny teoretyczny, wynik pozytywny – uzyskanie co najmniej 51% punktów | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 22  - konsultacje:4  - zaliczenie: 2 | | 28 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - czytanie wskazanej literatury:10  - przygotowanie do sprawdzianu: 12 | | 22 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |