**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Identyfikacja i bilansowanie zanieczyszczeń  Identification and balance of pollution | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  76-OS-S2-E1-IBiZan | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  Obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Ochrona środowiska (Analityka środowiskowa, Ocena oddziaływania na środowisko) | | |
|  | 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: 20  Ćwiczenia: 30  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. prof. UWr Maciej Kryza  Wykładowca: dr hab. prof. UWr Maciej Kryza, dr hab. inż. Małgorzata Werner, dr Łukasz Pleśniak, dr hab. prof. UWr. Jakub Kierczak  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. prof. UWr Maciej Kryza, dr hab. inż. Małgorzata Werner, dr Łukasz Pleśniak, dr hab. prof. UWr. Jakub Kierczak | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawy wiedzy dotyczącej fundamentów nauk przyrodniczych (fizyki, chemii, na poziomie rozumienia zjawisk i procesów fizyko-chemicznych w środowisku) oraz praca w środowisku GIS. | | |
|  | Cele przedmiotu  Zapoznanie studentów z metodami pozwalającymi na przestrzenną inwentaryzację emisji na potrzeby modelowania dyspersji zanieczyszczeń. Przygotowanie studenta do samodzielnego wykonywania opracowań mających na celu ocenę stopnia zanieczyszczenia gleb oraz osadów metalami ciężkimi z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych oraz metod opisywanych w literaturze naukowej. | | |
|  | Treści programowe proszę o rozdzielenie treści programowych zgodnie z programem studiów wykład, ćwiczenia:  Wykład:  1. Wymagania modeli dyspersji zanieczyszczeń w zakresie danych przestrzennych o emisji  2. Klasyfikacje źródeł emisji  3. Źródła danych o emisji (EPRTR, EMEP, KASHUE).  6. Mobilność i biodostępność pierwiastków w glebach. Metody ich oznaczania.  7. Oznaczanie bilansu geochemicznego pierwiastków ze szczególnym uwzględnieniem metali ciężkich w glebie.  8. Wykorzystanie izotopów Pb do rozróżniania źródeł zanieczyszczeń w glebach.  9. Sposoby migracji zanieczyszczeń w środowisku wód podziemnych i powierzchniowych.  10. Metody detekcji zanieczyszczeń w środowisku wód podziemnych i powierzchniowych.  11. Aspekty prawne w ocenie i monitoringu stanu ilościowego i jakościowego wód podziemnych i powierzchniowych.  Ćwiczenia:   1. Przestrzenna informacja o emisji 2. Źródła danych o emisji 3. Metody wyznaczania tła i anomalii hydrogeochemicznych 4. Praktyczne zastosowanie wizualizacji danych do oceny jakości wód podziemnych i powierzchniowych. 5. Wykonanie opracowań mających na celu ocenę jakości gleb i osadów pod kątem zanieczyszczenia metalami ciężkimi. 6. Sporządzenie bilansu geochemicznego pierwiastków w glebie. 7. Zastosowanie metod oznaczania mobilności pierwiastków w glebach i próba identyfikacji źródeł zanieczyszczeń. 8. Przygotowanie sprawozdań opisujących otrzymane wyniki. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 zna klasyfikacje źródeł emisji zanieczyszczeń do atmosfery  W\_2 charakteryzuje metody przestrzennej alokacji informacji o emisji  W\_3 charakteryzuje profil czasowy emisji zanieczyszczeń do atmosfery,  W\_4 zna wymagania modeli dyspersji zanieczyszczeń w zakresie danych przestrzennych o emisji  W\_5 zna bazy danych dotyczące inwentaryzacji emisji do powietrza;  W\_6 zna aktualne ustawodawstwo oraz literaturę naukową dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów;  W\_7 identyfikuje źródła zanieczyszczeń gleb i osadów oraz problemy środowiskowe z nimi związane  W\_8 identyfikuje źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych oraz problemy środowiskowe z nimi związane  U\_1 Opracowuje rozkłady przestrzenne emisji antropogenicznej zanieczyszczeń do atmosfery z wykorzystaniem metody top-down  U\_2 Opracowuje rozkłady przestrzenne emisji naturalnej zanieczyszczeń do atmosfery i gleby z zastosowaniem odpowiednich parametryzacji  U\_3 Dobiera odpowiednie informacje wejściowe w celu przeprowadzenia inwentaryzacji zanieczyszczeń do atmosfery  U\_4 Odpowiednio interpretuje wyniki badań dotyczące mobilności metali ciężkich w glebach oraz źródeł zanieczyszczeń  U\_5 Odpowiednio interpretuje wyniki badań dotyczące rodzaju oraz źródeł zanieczyszczeń wód podziemnych i powierzchniowych  K\_1 jest świadomy konieczności komunikacji z jednostkami dostarczającymi informacje wejściowe do przeprowadzenia inwentaryzacji, jak i odbiorcami produktu  K\_2 jest zdolny do pracy zespołowej, respektując zasady priorytetów działań  K\_5 rozumie potrzebę wprowadzenia nowych technologii w ochronie środowiska | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K\_W01, K\_W05  K\_W04, K\_W05  K\_W04  K\_W05  K\_W10  K\_W04, K\_W05  K\_W07, K\_W08  K\_W07, K\_W08  K\_U01, K\_U02  K\_U01, K\_U02  K\_U02, K\_U03  K\_U04, K\_U05  K\_U04, K\_U05  K\_K03  K\_K02  K\_K05 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  (1) Friedrich R., Reis S., 2004, Emissions of air pollutants, Springer, pp. 335.  (2) Karczewska A. Ochrona i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Wrocław 2008.  (3) Świetlik R., Trojanowska M., 2008: Metody frakcjonowania chemicznego stosowane w badaniach środowiskowych nr 9, s. 29-36, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce.  Literatura zalecana:  (4) Michael Komárek, Vojtěch Ettler, Vladislav Chrastný, Martin Mihaljevič, 2008: Lead isotopes in environmental sciences: A review. Environment International 34, 562–577.  (5) http://www.staff.amu.edu.pl/~zmsp/  (6) http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/  (7) http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM\_ksiazka\_polska/New\_PL.htm | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  np.  - egzamin pisemny: K\_W01\_K\_W04, K\_W05, K\_W07, K\_W08\_K\_W10, K\_U01, K\_U03, K\_K03, K\_K05  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego): K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U05, K\_K02, K\_K03, K\_K05 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład: egzamin- test obejmujący pytania otwarte i zamknięte, ocena pozytywna po otrzymaniu 50% poprawnych odpowiedzi, skala ocen zastosowana zgodnie z § 31 ust. 1. Regulaminu studiów UWr.  Ćwiczenia: kolokwium zaliczeniowe oraz wykonanie pracy zaliczeniowej: realizacja projektu. Skala ocen zastosowana zgodnie z § 31 ust. 1. Regulaminu studiów UWr. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 20  - ćwiczenia: 30  - konsultacje: 15 | | 65 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 10  - wykonanie pracy zaliczeniowej: 15  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do kolokwium: 10  - przygotowanie do egzaminu: 15 | | 60 |
| Łączna liczba godzin | | 125 |
| Liczba punktów ECTS | | 5 |