**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Geoekologia stosowana i biogeochemia/ Applied geoecology and biogeochemiastry | | |
|  | 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)*  obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu | | |
|  | 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 godzin  Wykład: 14  Ćwiczenia laboratoryjne: 14  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Adriana Trojanowska-Olichwer  Wykładowca: dr Adriana Trojanowska-Olichwer, dr Marta Jakubiak  Prowadzący ćwiczenia: dr Adriana Trojanowska-Olichwer, dr Marta Jakubiak | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza środowiskowa i przyrodnicza na poziomie studiów licencjackich. Podstawy chemii, geochemii. | | |
|  | Cele przedmiotu  Naświetlenie problemu złożoności środowiska przyrodniczego i uświadomienie ścisłego powiązania pomiędzy jego składnikami. Zapoznanie z problemami przekształcania naturalnego środowiska przyrodniczego (postępującą antropopresją) i wykształcenie umiejętności oceny stopnia jego zaburzeń. Zapoznanie z koncepcją biotechnologii ekosystemowych. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Cykle biogeochemiczne i ich modyfikacje na skutek presji antropogenicznej; wpływ zmian zagospodarowania zlewni na jakość wód. Krążenie pierwiastków a procesy produkcji pierwotnej i dekompozycji; nadproduktywnść środowiska jako wynik antropopresji - przyczyny, skutki, znaczenie. Śledzenie szlaków przepływu pierwiastków w środowisku z wykorzystaniem izotopów stabilnych. Remediacja: bioremediacja i fitoremediacja; zastosowanie bakterii, grzybów i roślin do oczyszczania gleb i wody z substancji zanieczyszczających i zastosowania w rekultywacji gruntów terenów poprzemysłowych. Biologiczne metody rekultywacji wód powierzchniowych. Znaczenie procesów biochemicznych w modyfikacji warunków chemicznych w glebie i wodzie; enzymy jako katalizatory reakcji chemicznych w środowisku i ich wykorzystanie w diagnostyce jakości środowiska wodnego i glebowego. Mikrobiologiczne dezodoryzacja emisji bioprzemysłowych i przemysłowych jako przykład wykorzystania mikroorganizmów w walce z trudnym problemem emisji odorów do atmosfery. Wykorzystanie mikroorganizmów w procesach biohydrometalurgicznych jako alternatywa dla konwencjonalnych procesów ługowania metali.  Ćwiczenia laboratoryjne:  Proste eksperymenty wykonywane w małych grupach prezentujące: zmiany parametrów fizykochemicznych wód w powiązaniu ze zmianami dynamiki hydrologicznej cieku na przykładzie Odry we Wrocławiu; wpływ składników pokarmowych na tempo produkcji pierwotnej;. Znaczenie enzymów hydrolitycznych w środowisku na przykładzie fosfatazy alakalicznej lub arylsulfatazy; obserwacja procesu dekompozycji tlenowej i beztlenowej; eksperymentalna ocena wpływu dużych filtratorów na utrzymanie dobrej jakości wody, ekotesty toksyczności. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Rozumie interdyscyplinarny i holistyczny charakter wiedzy o systemie Ziemi i posiada adekwatną wiedzę z zakresu chemii, nauk o Ziemi i biologii.  W\_2 Posiada wiedzę na temat globalnych cykli biogeochemicznych oraz metod badawczych wykorzystywanych w ich śledzeniu.  W\_3 Zna i rozumie udział człowieka w globalnych cyklach biogeochemicznych.  W\_4 Posiada wiedze na temat możliwości wykorzystania organizmów do poprawy jakości środowiska.  U\_1 Student potrafi zdobywać, syntezować i przekazywać aktualną wiedzę na temat związków globalnych cykli biogeochemicznych z systemem Ziemi i wpływu na nie gospodarki człowieka.  U\_2 Potrafi przeprowadzić prosty eksperyment pod nadzorem opiekuna naukowego.  U\_3 Potrafi zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie geoekologii.  K\_1 Samodzielnie wyraża i przekazuje opinie na temat wpływu cywilizacji na ziemskie środowisko sformułowane w oparciu o aktualną wiedzę naukową.  K\_2 Aktualizuje i poszerza swoją wiedzę w oparciu o najnowsze informacje pochodzące z różnych źródeł i krytycznie ocenia ich wiarygodność.  K\_3 Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole opracowującym projekt lub eksperyment | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_W02  K2\_W02, K2\_W03, K2\_W06  K2\_W02,  K2\_W02,  K2\_U03  K2\_U04, K2\_U04, K2\_U06  K2\_U01  K2\_K06  K2\_K01  K2\_K02 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Sadowski, Z. 2005 Biogeochemia wybrane zagadnienia. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.  Biogeochemistry, an analysis of global change. Academic Press  Paul E. A., Clark, F, E. 2000. Mikrobiologia i biochemia gleb. Wydawnictwo UMCS.  Klimiuk E., Łebkowska M. 2008. Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN.  Sadowski Z. 2005. Biogeochemia. Wybrane zagadnienia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.  Witkiewicz Z, 2005 - Podstawy chromatografii, WNT, W-wa, 1995, 2005  Literatura zalecana:  Uzupełniające artykuły z materiałów pokonferencyjnych „Środowisko miejskie Wrocławia oczami przyrodników”, Wrocław 2009 - 2012. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin pisemny: K2\_W02, K2\_W03, K2\_W06  - przygotowanie raportu (indywidualnego): K2\_U01, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U06, K2\_K01, K2\_K02 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - Ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - Egzamin pisemny testowy, pytania otwarte i zamknięte, nim. 60% punktów na zaliczenie Sprawozdania z ćwiczeń | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 14  - ćwiczenia laboratoryjne: 14  - egzamin: 2 | | 30 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - konsultacje: 2  - przygotowanie do zajęć: 5  - czytanie wskazanej literatury: 4  - napisanie raportu z zajęć: 3  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12 | | 26 |
| Łączna liczba godzin | | 56 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |