**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimGeoekologia stosowana i biogeochemia/ Applied geoecology and biogeochemiastry |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku  |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | 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 godzinWykład: 14Ćwiczenia laboratoryjne: 14Metody uczenia się:Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie. |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr Adriana Trojanowska-OlichwerWykładowca: dr Adriana Trojanowska-Olichwer, dr Marta JakubiakProwadzący 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 przedmiotuNaświetlenie 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 programoweWykłady: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\_W02K2\_W02, K2\_W03, K2\_W06K2\_W02,K2\_W02, K2\_U03K2\_U04, K2\_U04, K2\_U06K2\_U01K2\_K06K2\_K01K2\_K02 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura obowiązkowa:Kurnatowska A.1997. Ekologia i jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy. Wydawnictwo Naukowe PWNKrebs, C. J. 1997. Ekologia. Wydawnictwo PWN.Odum E.P., 1977. Podstawy ekologii. PWRiL, Warszawa.Malewski J. 1999. Zagospodarowanie wyrobisk. Technologiczne, przyrodnicze i gospodarcze uwarunkowania. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej.Biogeochemistry, an analysis of global change. Academic PressPaul 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, 2005Literatura 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- konsultacje: 2- egzamin: 2 | 32 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:- przygotowanie do zajęć: 5- czytanie wskazanej literatury: 4- napisanie raportu z zajęć: 3- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12 | 24 |
| Łączna liczba godzin | 56 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |