**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Gospodarka odpadami/ Waste management | | |
|  | 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: 20  Ćwiczenia terenowe: 12  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia praktyczne. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Adriana Trojanowska-Olichwer  Wykładowca: dr Adriana Trojanowska-Olichwer, dr Wojciech Drzewicki.  Prowadzący ćwiczenia: dr Adriana Trojanowska-Olichwer, dr Wojciech Drzewicki | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza z zakresu geologii, chemii, geochemii, hydrogeologii. | | |
|  | Cele przedmiotu  Zaprezentowanie prawnych, ekonomicznych i technologicznych aspektów gospodarki odpadami opatrzonych komentarzem dotyczącym ich praktycznych zastosowań. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Wprowadzenie do gospodarki odpadami. Historyczne kamienie milowe w rozwoju gospodarki odpadami, definicje podstawowych pojęć z gospodarki odpadami - zgodnie z Ustawa o Odpadach, zagrożenia środowiskowe związane z gospodarka odpadami, gospodarka odpadami na świecie - statystyki, problemy i trendy, hierarchia gospodarowania odpadami, klasyfikacja odpadów ze względu na różne kryteria oraz zgodna z Katalogiem Odpadów: zasady i przykłady. Dokumentacja stosowana w gospodarce odpadami. Odpady przemysłowe i niebezpieczne w Polce i na świecie - statystyki, właściwości i charakterystyka, kierunki wykorzystania odpadów przemysłowych w innych gałęziach gospodarczych, sposoby bezpiecznego składowania odpadów niebezpiecznych, oznakowania odpadów niebezpiecznych, metody unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych: zawierających azbest, rtęć, przepracowanych olejów i smarów, złomu akumulatorowego oraz odpadów medycznych i weterynaryjnych. Odpady komunalne Charakterystyka, właściwości, zmiany w składzie, główne grupy składowe odpadów komunalnych, statystyki dla największych miast Polski na tle krajów UE i trendów ogólnoświatowych. Składowanie odpadów Statystyki. Zasady lokalizacji składowisk, Maślice - przykład niewłaściwie zlokalizowanego składowiska odpadów, materiały i systemy uszczelniające wykorzystywane na składowiskach, lokalizacja i konstrukcja studni odgazowujących, systemy składowania, procesy chemiczne i geochemiczne zachodzące w składowisku, zmiany w zależności od wieku odpadów, rekultywacja składowisk, Maślice - przykład składowiska zrekultywowanego. Monitoring składowisk odpadów: monitoring odpadów, monitoring wód gruntowych - zasady, wskaźniki, przykłady. Składowanie odpadów wprawie wspólnotowym i wewnętrznym. Selektywna zbiórka odpadów, podstawy recyklingu, logistyka Organizacja selektywnej zbiórki odpadów na przykładzie wybranych miast. Ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej, działalność Organizacji Odzysku. Ustawa o recyklingu sprzętu elektrycznego i elektronicznego, Ustawa o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji. Działalność sortowni odpadów: urządzenia wykorzystywane do sortowania i zasada ich działania. Termiczne unieszkodliwianie odpadów. Statystyki polskie i światowe, spalanie odpadów: kaloryczność odpadów i wartość opałowa odpadów, przebieg procesu spalania, konstrukcja pieców, zagrożenia, układy technologiczne do oczyszczania gazów spalinowych, piroliza odpadów: warunki przebiegu procesu, produkty i ich wykorzystanie, zalety i wady, mikrofalowe metody unieszkodliwiania azbestu, spalanie odpadów w prawie wspólnotowym i wewnętrznym. Kompostowanie Wprowadzenie do procesu kompostowania, warunki i wymagania, rozwiązania technologiczne: układ pryzmowy, kontenerowy, bioreaktorowy, brykietowy, wspomagany przez dżdżownice. Efektywność, zalety i wady, statystyki polskie i światowe. Fermentacja metanowa odpadów. Wprowadzenie do chemii procesu fermentacji, Układy technologiczne WABIO, SWECO, BTA, efektywność, zalety i wady. Transgraniczne przemieszczanie odpadów. Konwencja Bazylejska, Ćwiczenia terenowe:  Wizyta na składowisku odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most” i/lub**.** zrekultywowanym składowisku odpadów niebezpiecznych w Oławie. Wizyta w Zakładzie gospodarowania odpadami w Rudnej Wielkiej lub w Gaci. Wizyta na zrekultywowanym składowisku odpadów komunalnych Maślice we Wrocławiu. Wizyta w sortowni odpadów Alba S.A. Wizyta w stacji demontażu pojazdów wycofanych z Eksploatacji Centrozłom w Oławie, zwiedzanie linii do demontażu sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Wizyta w kompostowni ZDIUM Wrocław, Wizyta w biogazowi Żerniki Wielkie. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie nieożywionej. Potrafi dostrzegać istniejące w niej związki i zależności.  W\_2 Posiada pogłębioną wiedzę z wybranych dyscyplin nauk geologicznych (w szczególności: geologii poszukiwawczej, hydrogeologii, mineralogii i petrologii stosowanej, geochemii środowiska i gospodarki odpadami).  W\_3 Zna podstawowe regulacje prawne w zakresie geologii i ochrony środowiska, w powiązaniu z zasadami tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.  U\_1 Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu nauk geologicznych w języku polskim i angielskim.  U\_2 Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru informacji w zakresie nauk geologicznych  K\_1 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, a także inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.  K\_2 Ma umiejętność identyfikowania i rozstrzygania problemów i dylematów związanych z wykonywaniem zawodu geologa | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_W01  K2\_W08  K2\_W10  K2\_U02  K2\_U03  K2\_K01  K2\_K04 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa: Rosik Dudlewska, Z. 2023. Podstawy Gospodarki Odpadami. Wydawnictwo Naukowe PWN Robert Siodełko, 2018. Przetwarzanie odpadów komunalnych w praktyce. Politechnika Koszalińska  Jędrczak, A. 2008. Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.  Literatura zalecana:  Akty prawne: aktualne akty prawne regulujące gospodarkę odpadami w Polsce i UE. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin pisemny: K2\_W01, K2\_W08, K2\_W10, K2\_U02, K2\_U03  - przygotowanie raportu (indywidualnego): K2\_U03, K2\_K01, K2\_K04 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - Egzamin - test pytania otwarte i zamknięte, min. 60% punktów na zaliczenie  - sprawozdania z ćwiczeń terenowych | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 20  - ćwiczenia terenowe: 12  - egzamin: 2 | | 34 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - konsultacje: 8  - przygotowanie do zajęć: 5  - czytanie wskazanej literatury: 10  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 13 | | 46 |
| Łączna liczba godzin | | 80 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |