**OPIS PRZEDMIOTU (MODUŁU KSZTAŁCENIA) – SYLABUS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu (modułu) w języku polskim  **Biologiczne metody przetwarzania odpadów** | |
|  | Nazwa przedmiotu (modułu) w języku angielskim  **Biological methods of waste utilization** | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej i Geochemii | |
|  | Kod przedmiotu (modułu)  BMPO | |
|  | Rodzaj przedmiotu (modułu)*- obowiązkowy lub fakultatywny*  Fakultatywny | |
|  | Kierunek studiów  Ochrona Środowiska | |
|  | Poziom studiów *(I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie)*  II stopień | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*) | |
|  | Semestr *– zimowy lub letni*  Letni/zimowy | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 15 h  Ćwiczenia: 30 h | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, osoby prowadzącej zajęcia  dr Adrianna Trojanowska-Olichwer, mgr Beata Biega | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu (modułu) oraz zrealizowanych przedmiotów  Znajomość podstaw geochemii, mikrobiologii. Podstawowa znajomość prawa z zakresu ochrony środowiska. | |
|  | Cele przedmiotu  Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania procesów biologicznych do przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów organicznych (bytowe, przemysłowe, rolnicze) oraz wymaganiami prawnymi w tym zakresie.  Przygotowanie absolwentów do rozwiązywania problemów w zakresie gospodarki odpadami. | |
|  | Zakładane efekty kształcenia  Wiedza:  P\_W01 – Zna metody biologicznego unieszkodliwiania odpadów  P\_W02 – Ma wiedzę na temat sposobów przyrodniczego zagospodarowania odpadów  P\_W03 – Samodzielnie projektuje eksperymenty laboratoryjne bazujące na odpadach rolno-spożywczych z zachowaniem zasad BHP oraz analizuje uzyskane wyniki badań  Umiejętności:  P\_U01 – Potrafi zaproponować metody biologicznego unieszkodliwiania odpadów zgodnie z zasadami ochrony środowiska  P\_U02 – Umie zaproponować metody  przyrodniczego zagospodarowania odpadów w zależności od ich właściwości i warunków środowiskowych  P\_K01 - Jest świadomy roli i znaczenia wiedzy biotechnologicznej i prawnej w praktyce  P\_K02 - Jest zdolny do korzystania z obiektywnych  źródeł informacji o środowisku, w szczególności informacji nt., odpadów rolno - spożywczych | Symbole kierunkowych efektów kształcenia:  K\_W01, K\_W06, K\_W10  K\_W01, K\_W08, K\_W10, K\_W16  K\_W02, K\_W06, K\_W10, K\_W12, K\_W14,  K\_W17  K\_U02, K\_U04, K\_U05, K\_U06  K\_U02, K\_U04, K\_U05, K\_U06  K\_K06  K\_K03, K\_K04, K\_K05 |
|  | Treści programowe  Wykład:   1. Rodzaje, źródła, ilości i charakterystyka wytwarzanych odpadów komunalnych, rolniczych i przemysłowych w Polsce – analiza zmian, nowy system gospodarowania odpadami komunalnymi i z przemysłu spożywczego. 2. Jakość, typ odpadów wykorzystywanych jako surowców oraz efektywność procesów mikrobiologicznych pozwalające na uzyskanie dojrzałych, wysokiej jakości kompostów wykorzystywanych rolniczo. 3. Kompostowanie odpadów (tlenowe) – określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów, metody kompostowania. Charakterystyka surowców i powstających z nich kompostów dopuszczanych tylko do ich przyrodniczego wykorzystania. 4. Fermentacja metanowa – warunki, przebieg, wydajność, modelowanie przebiegu procesu. Substraty i produkty. 5. Technologie biologicznego oczyszczania ścieków (stawowo-lagunowe, filtrów zraszanych, osadu czynnego). 6. Charakterystyka fizyko-chemiczna i mikrobiologiczna osadów ściekowych decydująca o możliwości ich wykorzystania: rolniczego, przyrodniczego, jako odpad niebezpieczny. 7. Stan prawny w zakresie biologicznego przetwarzania odpadów w Unii Europejskiej oraz w Polsce – zarys.   Ćwiczenia:   1. Wizyta w kompostowni ZDIUM Wrocław. 2. Wizyta w oczyszczalni ścieków MPWiK Wrocław– zapoznanie się z zasadami prowadzenia oczyszczania biologicznego ścieków komunalnych oraz Wydzielonych Komór Fermentacyjnych i układu technologicznego przetwarzania osadu ściekowego. 3. Wizyta w biogazowi zapoznanie się z zasadami funkcjonowania instalacji biogazowej, technologią procesu, gospodarką odpadami powstającymi na terenie instalacji, możliwościami zagospodarowania pofermentu. 4. Monitoring procesu fermentacji metanowej odpadów rolniczych. 5. Przygotowanie wniosku o pozwolenie na przetwarzanie odpadów. | |
|  | Zalecana literatura (podręczniki)  Błaszczyk M. K., 2007. Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN  Głaszczka A., Wardal W. J., Romaniuk W., Domasiewicz T., 2010. Biogazownie rolnicze. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa  Jędrczak A., 2008. Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa  Łebkowska M., 2003. Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN  Miksch K., 2010. Biotechnologia ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa  Margel L., 2004. Prognozowanie procesu fermentacji metanowej mieszaniny osadów ściekowych i gnojowicy. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok  Pająk T., 2010. Substraty do produkcji biogazu rolniczego (w) Biogazownie rolnicze, Kraków  Rosik-Dulewska Cz., 2010. Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa  Walczak J., 2010. Rodzaje korzyści z produkcji biogazu rolniczego (w) Biogazownie rolnicze, Państwowy Instytut Badawczy, Kraków | |
|  | Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:  wykład: zaliczenie (P\_W01, P\_W02, P\_U01, P\_U02, P\_K01, P\_K02)  seminarium:-  ćwiczenia: raporty z zajęć, kolokwium (P\_W01, P\_W02, P\_W03, P\_U01, P\_U02, P\_K01, P\_K02)  konwersatorium:-  inne: (ćwiczenia): - | |
|  | Język wykładowy  Polski | |

19. Obciążenie pracą studenta

|  |  |
| --- | --- |
| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| Godziny zajęć (wg planu studiów)  z nauczycielem:  - wykład: 15  - ćwiczenia:30  - laboratorium:-  - konsultacje: 10 | 55 |
| Praca własna studenta, np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - opracowanie wyników: -  - czytanie wskazanej literatury: 15  - napisanie raportu z zajęć: 20  - przygotowanie do egzaminu: - | 45 |
| Suma godzin | 100 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |