**Nazwa przedmiotu:**

Biotechnologia w gospodarce odpadami

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Adam Muszyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISGOD-MSP-1206

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład - 15 godzin, Zajęcia laboratoryjne - 30 godzin, Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 5 godzin, Zapoznanie z literaturą - 5 godzin, Przygotowanie raportów - 5 godzin, Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność na zaliczeniu – 15 godzin, przygotowanie do kolokwiów – 5 godzin. Razem - 80 godzin

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Biologia i ekologia, Biologia sanitarna w gospodarce odpadami, Chemia

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przygotowanie studentów do projektowania procesów i eksploatacji urządzeń w zakresie wybranych biotechnologii gospodarki odpadami

**Treści kształcenia:**

Metody pomiaru podatności odpadów na rozkład biochemiczny. Mikrobiologiczne podstawy kompostowania i fermentacji metanowej odpadów. Usuwanie metali ciężkich ze ścieków i odpadów na drodze biologicznej. Biohydrometalurgia. Mikrobiologiczne oczyszczanie gazów i gruntów. Odzysk polihydroksykwasów i biologicznych związków powierzchniowo czynnych z biomasy odpadowej. Odpady jako surowiec do produkcji biopaliw. Badanie mikroorganizmów biorących udział w niszczeniu materiałów (korozja mikrobiologiczna).

**Metody oceny:**

Zaliczenie ustne wiadomości przekazanych na wykładach Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych (wykonanie ćwiczeń, zaliczenie raportów i kolokwium)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Błaszczyk M.K. (2008): „Mikroorganizmy w ochronie środowiska”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Jędrczak A. (2007): „Biologiczne przetwarzanie odpadów”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Klimiuk E., Łebkowska M. (2003): „Biotechnologia w ochronie środowiska”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Muszyński A. (red.) (2007): „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne, OWPW, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę o metodach pomiaru biodegradacji odpadów

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu 50%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 50%

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę o sposobach biologicznego unieszkodliwiania odpadów i gazów odlotowych oraz oczyszczania gruntów

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu 50%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 50%

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W06, IS\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W03:**

Posiada wiedzę o wykorzystaniu odpadów jako surowców

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W11, IS\_W14, IS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi scharakteryzować zasady realizacji procesów biotechnologicznych w gospodarce odpadami

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U15, IS\_U17, IS\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U16, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U04

**Efekt U02:**

Potrafi ocenić możliwość zastosowania metod biologicznych w unieszkodliwianiu odpadów i ich wykorzystania jako surowców do pozyskiwania produktów użytecznych oraz dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań biotechnologicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, ustna odpowiedź przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdania, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10

**Efekt U03:**

Potrafi samodzielnie ocenić przebieg procesów unieszkodliwiania odpadów na drodze biologicznej

Weryfikacja:

ustna odpowiedź przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdania, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10

**Efekt U04:**

Potrafi przygotować raport z wykonanych badań biotechnologicznych zawierający opis zastosowanych metod i uzyskane wyniki oraz wyciągnąć wnioski

Weryfikacja:

sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U13, IS\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U09, T2A\_U14, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie biotechnologii

Weryfikacja:

dyskusja w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01

**Efekt K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki procesów biotechnologicznych stosowanych w gospodarce odpadami, w tym ich wpływu na środowisko.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, dyskusja w czasie zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02

**Efekt K03:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i realizując określone wydzielone z całości zadania, rozumiejąc ich wagę

Weryfikacja:

dyskusja w czasie zajęć laboratoryjnych, sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K04