**Nazwa przedmiotu:**

Biotechnologia w inżynierii środowiska

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-BG000-ISP- 5304

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 h, w tym wykłady 15 h, zajęcia laboratoryjne 30 h, przygotowanie do zajęć 8 h, zapoznanie się z literaturą 7 h, przygotowanie raportów 10 h, przygotowanie do kolokwiów 20 h

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

2 pkt.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 pt.

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z procesami biotechnologicznymi stosowanymi do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków, gazów i odpadów.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe procesy biochemiczne zachodzące podczas rozkładu związków organicznych. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Usuwanie związków azotu ze ścieków metodami biologicznymi. Proces biologicznej defosfatacji. Odzysk metali z odpadów metodami biohydrometalurgicznymi. Mikrobiologiczna akumulacja metali ze ścieków. Mikrobiologiczne podstawy tlenowej stabilizacji odpadów i osadów ściekowych. Fermentacja metanowa jako przykład beztlenowej stabilizacji odpadów. Metody biologiczne w remediacji gleb i terenów skażonych. Mikrobiologiczne oczyszczanie gazów odlotowych.

**Metody oceny:**

sprawdziany pisemne lub ustne, sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, uczestnictwo w zajęciach

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M. (red.) (2016): „Mikroorganizmy - pozytywna i negatywna rola w inżynierii środowiska”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
Klimiuk E., Łebkowska M. (2003): „Biotechnologia w ochronie środowiska”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
Błaszczyk M.K. (2008): „Mikroorganizmy w ochronie środowiska”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Chmiel A. (1998): „Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Muszyński A. (red.) (2007): „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
Słomczyński T., Muszyński A. (red.) (2010): „Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma szczegółową wiedzę w zakresie biotechnologii w inżynierii środowiska, odnowy wody, recyklingu materiałów i technologii przetwarzania odpadów.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny lub ustny, dyskusja podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu biogospodarki.

Weryfikacja:

dyskusja podczas zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

obserwacja podczas zajęć, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia II stopnia, studia podyplomowe, kursy); potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Weryfikacja:

obserwacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w biogospodarce, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

obserwacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K03:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

obserwacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**