**Nazwa przedmiotu:**

Biotechnologia

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-OS000-MSP-1205

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

75 h, w tym: uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i wykładach 30 h, konsultacje 10 h, przygotowanie do laboratoriów 5 h, opracowanie raportów 10 h, przygotowanie do zaliczenia wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych 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:**

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do projektowania procesów biotechnologicznych stosowanych do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków, gazów i odpadów.

**Treści kształcenia:**

Mikrobiologiczne podstawy procesów biotechnologicznych. Metody badania biodegradacji związków organicznych i preparatów handlowych. Biocenoza osadu czynnego w systemach ze zintegrowanym usuwaniem związków węgla, azotu i fosforu. Mikroorganizmy biorące udział w unieszkodliwianiu osadów ściekowych metodą fermentacji metanowej. Biotechnologiczne metody usuwania metali ciężkich ze ścieków i osadów ściekowych. Biotechnologiczne metody oczyszczania gazów.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu: Zaliczenie ustne. Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych: Uczestnictwo w zajęciach, sprawozdania z zajęć, jeden sprawdzian pisemny. Ocena zintegrowana = 0,6\*OW + 0,4\*OL

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

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

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna procesy mikrobiologiczne wykorzystywane w biotechnologiach stosowanych w ochronie i inżynierii środowiska. Zna podstawy projektowania procesów biotechnologicznych do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków, gazów i odpadów.

Weryfikacja:

zaliczenie wykładu, kontrola przygotowania do zajęć laboratoryjnych, kolokwium zaliczeniowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W04, K\_W08, K\_W10, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym dotyczące procesów mikrobiologicznych wykorzystywanych w biotechnologiach, potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski. Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii i biotechnologii.

Weryfikacja:

przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, udział w zajęciach, opracowanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U09, K\_U11, K\_U12, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

 Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych oraz realizacji zadań inżynierskich i prostych zadań badawczych, i przeprowadzenia ekspertyz w zakresie projektowania procesów biotechnologicznych do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków i odpadów pod opieką opiekuna naukowego.

Weryfikacja:

przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, udział w zajęciach, opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U07, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć biotechnologii, w tym w szczególności dotyczących ochrony środowiska oraz podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców bez przygotowania technicznego.

Weryfikacja:

udział w zajęciach, opracowanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**