**Nazwa przedmiotu:**

Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska (ZW)

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Adam Muszyński

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISW-ISP-7401

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

6

**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 wykładow, obecność na zaliczeniu – 15 godzin, przygotowanie do kolokwiów – 5 godzin. Razem - 80 godzin

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

2

**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, Chemia

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przygotowanie studentów w aspekcie mikrobiologicznym do projektowania procesów i nadzoru obiektów technicznych służących do eliminacji zanieczyszczeń z wody, ścieków, gazów i gruntów.

**Treści kształcenia:**

Zasady wykorzystania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych. Metody pomiaru podatności na biodegradację związków organicznych. Rola mikroorganizmów w procesach oczyszczania ścieków w warunkach konwencjonalnych oraz w eliminacji związków azotu i fosforu. Usuwanie metali ciężkich ze ścieków i osadów ściekowych na drodze biologicznej. Biohydrometalurgia. Mikrobiologiczne oczyszczanie gazów i gruntów. Zastosowanie mikroorganizmów do eliminacji zanieczyszczeń w procesach uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia.

**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.
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.
Słomczyński T., Muszyński A. (red.) (2010): „Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę o przebiegu biochemicznego rozkładu zanieczyszczeń w ściekach o zróżnicowanym składzie i metodach pomiaru biodegradacji związków organicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu 50%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 50%

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę o sposobach biologicznej eliminacji zanieczyszczeń ze ścieków, wody, gruntów oraz gazów odlotowych

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu 50%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 50%

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi scharakteryzować zasady realizacji procesów biotechnologicznych w inżynierii środowiska

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U06, T1A\_U07

**Efekt U02:**

Potrafi ocenić możliwość zastosowania metod biologicznych w inżynierii środowiska 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:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10

**Efekt U03:**

Potrafi samodzielnie ocenić przebieg eliminacji zanieczyszczeń na drodze biologicznej

Weryfikacja:

ustna odpowiedź przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdania, kolokwium

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_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:** T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_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:** T1A\_K01

**Efekt K02:**

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:** T1A\_K04

**Efekt K03:**

Ma świadomość ważności i rozumie skutki procesów biotechnologicznych stosowanych w inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu, dyskusja w czasie zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02