**Nazwa przedmiotu:**

Biotechnologie unieszkodliwiania odpadów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Grzybowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe 30 h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30 h,
2. przygotowanie do kolokwiów cząstkowych – 10 h
3. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 25 h
Razem nakład pracy studenta: 30h + 10 h + 25 h = 65h, co odpowiada 3 punktom ECTS.

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

1. godziny kontaktowe 30 h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30 h,
Razem: 30h, co odpowiada 1 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat biotechnologicznych metod i procesów wykorzystywanych do unieszkodliwiania odpadów,
• dysponować wiedzą porównawczą na temat biotechnologicznego przetwarzania odpadów i znać wady, zalety i ograniczenia różnych metod postępowania z odpadami,
• potrafić wykonać podstawowe bilanse masowe dla procesów biotechnologicznego unieszkodliwiania odpadów,

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie – definicje odpadów i podstawowe pojęcia. Ogólna charakterystyka odpadów. Klasyfikacja odpadów. Podstawowe przepisy prawne z zakresu gospodarki odpadami oraz ochrony środowiska. Stałe i płynne odpady przemysłowe, gromadzenie, skład chemiczny oraz właściwości technologiczne. Rodzaje odpadów i ich szkodliwość dla środowiska. Ogólna charakterystyka gospodarki odpadami przemysłowymi i ich unieszkodliwiania. Rola i miejsce biotechnologii w unieszkodliwianiu stałych i płynnych odpadów przemysłowych. Charakterystyka technologii produkcji, miejsca powstawania odpadów, charakterystyka chemiczna, fizyczna i technologiczna odpadów w miejscu ich powstawania oraz możliwości selektywnego wydzielania. Biotechnologie unieszkodliwiania odpadów oraz biotechnologie, w których odpady wykorzystywane są jako surowiec.
Oczyszczalnie korzeniowe. Charakterystyka ścieków bytowo-gospodarczych. Naturalizacja oczyszczonej wody. Fermentacja metanowa. Rodzaje technik prowadzenia fermentacji. Rozwiązania konstrukcyjne. Hodowla dżdżownic przemysłowych. Proces osadu czynnego. Usuwanie azotu i fosforu ze ścieków. Złoża biologiczne. Wykorzystanie osadu nadmiarowego do hydroobsiewu i nawożenia jako metoda zagospodarowania tego odpadu. Fermentacja alkoholowa. Surowce odpadowe nadające się do utylizacji drogą fermentacji alkoholowej. Przemysłowa hodowla owadów błonkoskrzydłych. Kompostowanie. Stawy biologiczne, filtry gruntowe, pola asenizacyjne, rolnicze wykorzystanie odpadów z produkcji zwierzęcej, sposoby aplikacji, dawki stosowane na jednostkę powierzchni. Wykorzystanie wyprodukowanej biomasy. Biofiltry i biopłuczki.
Zasady projektowania technologicznego. Perspektywy, kierunki i potrzeby rozwoju biotechnologii do unieszkodliwiania odpadów przemysłowych

**Metody oceny:**

egzamin ustny

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A. Jędrczak, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN 2007.
2. E. Klimuk, M. Łebkowska, Biotechnologia w ochronie środowiska,
PWN 2003.
3. J. R. Dojlido i in., Ekologia i ochrona środowiska, Wydawnictwo
Politechniki Radomskiej, 1997.
4. Z. Heidrich i in., Obliczanie urządzeń do oczyszczania ścieków, Wydawnictwa P.W. 1981.
5. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

zna rodzaje i źródła odpadów nadających się do zagospodarowania w procesach biologicznych oraz zna parametry stosowane do charakterystyki odpadów

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt W02:**

zna podstawy najważniejszych technologii stosowanych w biologicznym unieszkodliwianiu odpadów i sposoby prowadzenia tych procesów

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

potrafi wykonać bilanse ilościowe dla wybranych technologii biologicznego unieszkodliwiania odpadów

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U08, T2A\_U11

**Efekt U02:**

umie dopasować właściwy rodzaj biotechnologii nadający się do wykorzystania dla konkretnego rodzaju odpadu i przeprowadzić krytykę zastosowania danej technologii

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12, T2A\_U13, T2A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02, T2A\_K05, T2A\_K06