**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy biologiczne w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISZWS-MSP-1403

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykład - 15 godzin. Zajęcia laboratoryjne - 15 godzin. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 5 godzin. Zapoznanie z literaturą - 10 godzin. Przygotowanie i obrona sprawozdań - 10 godzin. Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność na zaliczeniu - 10 godzin. Razem - godzin 65.

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

1 ECTS

**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:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie rozumienia roli organizmów w procesach biologicznego uzdatniania wody, oczyszczania ścieków, unieszkodliwiania osadów ściekowych i odpadów. Umiejętność dokonania oceny eksploatacyjnej po względem wskaźników biologicznych zakładów gospodarki komunalnej.

**Treści kształcenia:**

Procesy biologiczne w uzdatnianiu wody. Dezynfekcja wody. Wpływ drobnoustrojów na pogarszanie jakości wody. Lekooporność mikroorganizmów. Formowanie błon biologicznych w urządzeniach hydrotechnicznych. Rola mikroorganizmów w rozkładzie refrakcyjnych związków organicznych jako składników ścieków. Podstawowe procesy mikrobiologiczne w fermentacji metanowej. Ocena ekotoksyczności ścieków. Grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków. Rola roślin w hydrofitowych oczyszczalniach ścieków.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu: zaliczenie ustne lub pisemne. Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych: zaliczenie – uczestnictwo w zajęciach, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, sprawdzian. Ocena zintegrowana: ocena z egzaminu • 0,6 + ocena z laboratorium • 0,4

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

 „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne” Praca zbiorowa pod redakcją Adama Muszyńskiego. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej
„Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne” Praca zbiorowa pod redakcją Tomasz Słomczyńskiego i Adama Muszyńskiego. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej
Łebkowska M., Załęska-Radziwiłł M., Słomczyńska B. Toksykologia środowiska – ćwiczenia laboratoryjne. OWPW, Warszawa
 Hanze M., Harremoes P., Jansen J., Arvion E., Oczyszczanie ścieków procesy biologiczne i chemiczne Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej Kielce2000 L.
Hartmann Biologiczne oczyszczanie ścieków Instalator Polski Warszawa 1996
Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
Kunicki-Goldfinger Wł. Życie bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998
 Gajewska M., Obarska-Pempkowiak H., Wojciechowska E., Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków. PWN , Warszawa 2010

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę o procesach oczyszczania ścieków i dezynfekcji wody

Weryfikacja:

zaliczenie pisemne lub ustne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06, IS\_W11, IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę o biodegradacji refrakcyjnych związków organicznych w ściekach i roli mikroorganizmów w fermentacji metanowej

Weryfikacja:

zaliczenie pisemne lub ustne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06, IS\_W11, IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykonać i przedstawić procesy biologicznego oczyszczania wody i ścieków

Weryfikacja:

odpowiedź ustna lub pisemna przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdanie i kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U17, IS\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi opisać i ocenić procesy biologiczne w systemach zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków

Weryfikacja:

odpowiedź ustna lub pisemna przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdanie i kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13, IS\_U16, IS\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO

**Charakterystyka U03:**

Potrafi zweryfikować dokumenty wymagane przy uzgadnianiu projektów z zakresu systemów wodociągowych

Weryfikacja:

odpowiedź ustna lub pisemna przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdanie i kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UO, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się

Weryfikacja:

uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad bioetyki

Weryfikacja:

uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR