**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. 2018/2019

**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:**

1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

W - max 150, L - 8 -12 osób

**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:**

Wykład: Procesy biologiczne w uzdatnianiu wody. Rola mikroorganizmów zasiedlających filtry węglowe w usuwaniu zanieczyszczeń z wód. Wpływ drobnoustrojów na pogarszanie jakości wody. Formowanie błon biologicznych w urządzeniach hydrotechnicznych. Lekooporność mikroorganizmów. Dezynfekcja wody . Rola mikroorganizmów w rozkładzie refrakcyjnych związków organicznych jako składników ścieków. Podstawowe procesy mikrobiologiczne w fermentacji metanowej.
Laboratorium: Ocena ekotoksyczności ścieków. Biocenoza błony biologicznej w złożach ociekowych. Fermentacja metanowa – badanie grup mikroorganizmów biorących udział w procesie beztlenowego rozkładu związków organicznych. Badania skuteczności dezynfekcji wody związkami chloru i promieniami UV.

**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:**

Literatura „Elementy biotechnologii w inżynierii środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne” Praca zbiorowa pod redakcją Adama Muszyńskiego. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2007 „Biologia środowiska. Ćwiczenia laboratoryjne” Praca zbiorowa pod redakcją Tomasz Słomczyńskiego i Adama Muszyńskiego. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2010 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

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

W01 Posiada wiedzę o procesach oczyszczania ścieków i dezynfekcji wody

Weryfikacja:

zaliczenie pisemne lub ustne

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11

**Efekt W02:**

W02 Posiada wiedzę o biodegradacji refrakcyjnych związków organicznych w ściekach i roli mikroorganizmów w fermentacji metanowej

Weryfikacja:

zaliczenie pisemne lub ustne

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

U01 Potrafi wykonać i przedstawić procesy biologicznego oczyszczania wody i ścieków

Weryfikacja:

odpowiedź ustna przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdanie i kolokwium

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U09, T2A\_U14, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U16

**Efekt U02:**

U02 Potrafi opisać i ocenić procesy biologiczne w systemach zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków

Weryfikacja:

odpowiedź ustna przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdanie i kolokwium

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U09, T2A\_U14, T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U16

**Efekt U03:**

U03 Potrafi zweryfikować dokumenty wymagane przy uzgadnianiu projektów z zakresu systemów wodociągowych

Weryfikacja:

odpowiedź ustna przed zajęciami laboratoryjnymi, sprawozdanie i kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U03, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

K01 Rozumie potrzebę dokształcania się

Weryfikacja:

uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K03

**Efekt K02:**

K02 Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad bioetyki

Weryfikacja:

uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K03