**Nazwa przedmiotu:**

Municipal and Industrial Wastewater Treatment

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Monika Żubrowska-Sudoł, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Environmental Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISR-ISA-6304

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Obecność na wykładach - 15 h, Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych - 30 h, Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 20 h, Zapoznanie się z literaturą - 10 h, Przygotowanie raportów - 10 h, Przygotowanie prezentacji końcowej - 5 h, Przygotowanie do kolokwium i obecność na kolokwium - 20 h, Razem - 110 h

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**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:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Environmental chemistry

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie całej gamy możliwych metod oczyszczania ścieków komunalnych oraz wybranych zagadnień z przemysłowego oczyszczania ścieków. Obejmą one: oczyszczanie mechaniczne, oczyszczanie biologiczne z wykorzystaniem złóż biologicznych i osadu czynnego, odwadnianie osadów oraz biologiczną stabilizację osadów.

**Treści kształcenia:**

Wykłady: Ścieki - rodzaje, przepływy i skład. Charakterystyka ścieków komunalnych, pięć głównych składników: BZT, ChZT, zawiesina, azot i fosfor; Podstawowe procesy mechaniczne: oczyszczanie na kratach i sitach, usuwanie zawiesiny mineralnej, odtłuszczanie. Podstawowe procesy chemiczne; Procesy biologiczne: mikroorganizmy, ich selekcja i wzrost; Procesy biologiczne: złoże biologiczne, osad czynny, system hybrydowy; Główne parametry złoża biologicznego: obciążenie hydrauliczne i obciążenie związkami organicznymi. Napowietrzanie; Główne parametry osadu czynnego: obciążenie ładunkiem związków organicznych na g s.m. i na m3 pojemności reaktora, indeks osadu, wiek osadu, czas zatrzymania, sposoby napowietrzania; Usuwanie azotu w procesie osadu czynnego; Usuwanie fosforu w procesie osadu czynnego; Osady ściekowe: ilości, charakterystyka i możliwości oczyszczania. Odwadnianie osadów i stabilizacja biologiczna osadów ściekowych w warunkach tlenowych i beztlenowych; Ścieki przemysłowe - rodzaje, objętości i skład; Podstawowe procesy oczyszczania ścieków przemysłowych.
Laboratoria: Charakterystyka ścieków komunalnych; Obróbka mechaniczna; Obróbka chemiczna; Oczyszczanie biologiczne w procesie osadu czynnego; Wizyta na obiekcie; Prezentacja i dyskusja

**Metody oceny:**

Wykłady: test końcowy
laboratoria: wejściówki przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi, pisemne raporty po każdym zajęciach laboratoryjnych, prezentacja i dyskusja

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Tchobanoglous G. Red., Wastewater engineering : treatment and reuse, Metcalf&Eddy Inc., McGraw Hill, 2004 Hense M. at all: Wastewater treatment, 1997

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę na temat charakterystyki ścieków.

Weryfikacja:

Test końcowy, wejściówka przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06, IS\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę na temat najbardziej popularnych rozwiązań technologicznych stosowanych w mechanicznym, biologicznym i chemicznym oczyszczaniu ścieków i przeróbce osadów ściekowych

Weryfikacja:

test końcowy, wejściówka przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06, IS\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę na temat podstawowych procesów oczyszczania ścieków przemysłowych

Weryfikacja:

Test końcowy, wejściówka przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W20, IS\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi stosowanych do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego dotyczącego oczyszczania ścieków

Weryfikacja:

test, raporty, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17, IS\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi przygotować raport z przeprowadzonych badań technologicznych, zawierający opis zastosowanej metody i uzyskanych wyników oraz potrafi sformułować wnioski

Weryfikacja:

raporty

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U12, IS\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować zespołowo, wykonując określoną część zadania technologicznego lub analitycznego, rozumiejąc jego wagę

Weryfikacja:

Raporty, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04, IS\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Potrafi samodzielnie rozwiązywać proste zadania technologiczne, poszerzając swoją wiedzę korzystając z literatury, jeśli to niezbędne

Weryfikacja:

Raporty, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**