**Nazwa przedmiotu:**

Oczyszczanie ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. J.Podedworna, prof. nzw.dr hab.inż. Z.Heidrich

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

.

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

.

**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:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia, Biologia, Ekologia

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie składu i sposobów postępowania ze ściekami, w celu umożliwienia ich odprowadzania do różnego rodzaju odbiorników ścieków oczyszczonych. Zasady postępowania z odpadami powstającymi w trakcie oczyszczania ścieków ze szczególnym uwzględnieniem osadów ściekowych

**Treści kształcenia:**

Rodzaje, ilość i skład ścieków pochodzących z różnych źródeł. Wymagana jakość ścieków oczyszczonych w powiązaniu z różnego rodzaju odbiornikami.
Układy technologiczne miejskich oczyszczalni ścieków w dostosowaniu do wymaganej jakości ścieków oczyszczonych. Postępowanie z powstającymi odpadami.
Procesy i urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków
Biologiczne oczyszczanie ścieków. Procesy i ich przebieg. Parametry technologiczne i ich interpretacja. Układy biologicznego oczyszczania do usuwania związków węgla, azotu i fosforu. Rozwiązania reaktorów biologicznych i ich wyposażenie.
Technologia osadów ściekowych. Procesy technologiczne i ich przebieg ze szczególnym uwzględnieniem stabilizacji. Zagęszczanie i odwadnianie. Suszenie i termiczne przekształcanie.
Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dla miejskiej jednostki osadniczej. Określenie wymaganego stopnia oczyszczania w zależności od rodzaju odbiornika
Dobór urządzeń do realizacji procesu cedzenia. Obliczenie podstawowych wymiarów piaskownika i osadnika wstępnego.
Obliczenia reaktorów biologicznych (złoża i urządzenia osadu czynnego). Dobór wyposażenia.
Bilans ilości osadów ściekowych oraz opracowanie układu technologicznego ich przeróbki i unieszkodliwiania
Mechaniczne oczyszczanie ścieków.
Biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego
Chemiczne usuwanie fosforu
Zagęszczanie osadu

**Metody oceny:**

0,5 • W + 0,25 • C + 0,25 • L

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Heidrich Z, Witkowski A. Urządzenia do oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2005 r.
2. Apolinarski M. Bartkiewicz B, Wąsowski J. Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków. Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001 r.
3. Podedworna J, Umiejewska K. Ćwiczenia laboratoryjne z technologii osadów ściekowych. Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007 r.
4. Imhoff K., Imhoff K.: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik Wyd. Projprzem EKO, Bydgoszcz 1996 r.
5. Podedworna J, Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2008 r.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe