**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie urządzeń do oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów ściekowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Justyna Walczak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISGOD-MSP-1401

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Obecność na wykładach - 15h, obecność na ćwiczeniach projektowych - 30h, zapoznanie się z literaturą - 5h, przygotowanie projektu zespołowego i prezentacji - 10h, przygotowanie do kolokwium - 5h, opracowanie projektu, ćwiczeń lub zadań - 15h, przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie - 5h, Razem: 85h

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

1.8

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z zasadami działania i projektowania wybranych elementów oczyszczalni ścieków wraz z przeróbką i unieszkodliwianiem osadów ściekowych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
Ilość i jakość powstających ścieków. Stężenia i ładunki zanieczyszczeń. Wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych
Mechaniczne oczyszczanie ścieków. Kraty, sita, piaskowniki, osadniki wstępne. Chemiczne oczyszczanie ścieków
Biologiczne oczyszczanie ścieków. Złoża biologiczne. Urządzenia osadu czynnego w układach przepływowych i sekwencyjnych. Osadniki wtórne.
Charakterystyka odcieków ze składowisk odpadów. Wpływ odcieków na reaktor biologiczny. Metody podczyszczania odcieków.
Ilości i charakterystyka osadów ściekowych.
Metody przeróbki i unieszkodliwiania. Zagęszczanie grawitacyjne i mechaniczne. Stabilizacja biologiczna i chemiczna. Odwadnianie mechaniczne.

Program ćwiczeń projektowych:
Sporządzenie bilansu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń. Określenie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych i wymaganej sprawności działania miejskiej oczyszczalni ścieków
Wpływ ścieków oczyszczonych na odbiornik
Określenie ilości odpadów powstających w części mechanicznej oczyszczalni ścieków. Projekt osadnika wstępnego. Określenie jakości ścieków po osadniku.
Projekt koncepcyjny części biologicznej miejskiej oczyszczalni ścieków z zastosowaniem urządzeń osadu czynnego wraz z urządzeniami towarzyszącymi. Bilans zużycia energii elektrycznej.
Obliczenia reaktora biologicznego zasilanego odciekami ze składowiska odpadów i/lub mieszaniną ścieków komunalnych z odciekami ze składowiska odpadów.
Projekt koncepcyjny zagospodarowania osadów ściekowych z uwzględnieniem ich zagęszczania, stabilizacji beztlenowej, mechanicznego odwadniania i higienizacji. Bilans zużycia energii elektrycznej.
Projekt koncepcyjny zagospodarowania osadów ściekowych z uwzględnieniem ich zagęszczania, stabilizacji tlenowej, mechanicznego odwadniania i higienizacji. Bilans zużycia energii elektrycznej.
Projekt koncepcyjny zagospodarowania osadów ściekowych z uwzględnieniem ich mechanicznego odwadniania i stabilizacji chemicznej. Bilans zużycia energii elektrycznej.
Praca w zespołach – porównanie wyników uzyskanych w projektach indywidualnych. Opracowanie i przedstawienie prezentacji. Dyskusja wyników.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń projektowych: zaliczenie ćwiczeń projektowych, prezentacja zespołowa, obrona lub kolokwium

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Heidrich Z, Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki Warszawa 2015.
2. Praca zbiorowa pod red. Dymaczewski Z. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych 2011.
3. Bień J., Wystalska K.: Osady ściekowe. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011
4. Podedworna J. Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna metody i nowe trendy oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych w kontekście zasady zrównoważonego rozwoju, w szczególności ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06

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

**Charakterystyka W02:**

Zna przebieg procesów oczyszczania ścieków (mechanicznych, biologicznych i chemicznych)

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06

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

**Charakterystyka W03:**

Zna podstawowe krajowe i unijne akty prawne dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia oraz ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiorników naturalnych.

Weryfikacja:

Egzamin, projekt indywidualny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W07

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

**Charakterystyka W04:**

Zna główne urządzenia do prowadzenia procesów oczyszczania ścieków komunalnych, ich parametry techniczne i sposób ich interpretacji.

Weryfikacja:

Egzamin, projekt indywidualny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W11

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Dla przyjętych założeń potrafi zaprojektować układ technologiczny oczyszczania ścieków komunalnych oraz przeróbki osadów ściekowych.

Weryfikacja:

Projekty indywidualne, Prezentacja zespołowa, Obrona lub Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U08, IS\_U12

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi dokonać wariantowego doboru urządzeń na podstawie analizy porównawczej ich parametrów technicznych.

Weryfikacja:

Projekt zespołowy,
Prezentacja zespołowa,
Obrona lub Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U12

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi wyznaczyć parametry eksploatacyjne urządzeń oraz ocenić efektywność ich pracy.

Weryfikacja:

Projekty indywidualne, Prezentacja zespołowa, Obrona lub Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U08

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

**Charakterystyka U04:**

Potrafi opisać oraz zaprezentować i obronić przyjętą koncepcję własnego rozwiązania.

Weryfikacja:

Projekt zespołowy,
Prezentacja zespołowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Wykonując opracowanie zespołowe na bazie indywidualnych projektów członków zespołu ma świadomość odpowiedzialności za uzyskiwane przez siebie wyniki w kontekście końcowego odbioru i oceny wspólnego opracowania.

Weryfikacja:

Projekty indywidualne, projekt zespołowy, opracowanie zespołowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04

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