**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia do oczyszczania wody i ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Justyna Walczak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-MZP-3202

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład - 8 godzin, Ćwiczenia projektowe - 16 godzin, Zapoznanie się z literaturą - 15 godzin, Opracowanie i obrona ćwiczeń projektowych - 30 godzin, Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie - 20 godzin. Razem - 89 godzin.

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

1

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Chemia, Technologia wody i ścieków.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z zasadami działania projektowania i eksploatacji stacji uzdatniania wody powierzchniowej i podziemnej oraz miejskich oczyszczalni ścieków wraz z przeróbką i unieszkodliwianiem osadów ściekowych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Rodzaje wód i ich charakterystyka. Wymagania dotyczące jakości wody uzdatnionej. Przepisy prawne
Schematy technologiczne stacji uzdatniania wód podziemnych i zasady doboru urządzeń technologicznych
Schematy technologiczne stacji uzdatniania wód powierzchniowych.
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.
Ilości i charakterystyka osadów ściekowych. Metody przeróbki i unieszkodliwiania. Zagęszczanie grawitacyjne i mechaniczne. Stabilizacja biologiczna i chemiczna. Odwadnianie mechaniczne. Higienizacja. Suszenie i spalanie.

Program ćwiczeń projektowych:
Projekt stacji uzdatniania wody podziemnej. Sformułowanie danych wyjściowych. Schemat technologiczny. Obliczenia i dobór urządzeń. Koncepcja rozwiązania SUW
Projekt stacji magazynowania, przygotowania i dawkowania koagulantu do uzdatniania wody powierzchniowej
Sporządzenie bilansu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń. Określenie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych i wymaganej sprawności działania miejskiej oczyszczalni ścieków
Projekt koncepcyjny części mechanicznej miejskiej oczyszczalni ścieków z uwzględnieniem krat lub sit, piaskownika i osadnika wstępnego
Projekt koncepcyjny części biologicznej miejskiej oczyszczalni ścieków z zastosowaniem złóż biologicznych lub urządzeń osadu czynnego wraz z urządzeniami towarzyszącymi
Bilans ilości powstających osadów dla oczyszczalni ścieków w której powstaje osad wstępny i wtórny
Projekt koncepcyjny zagospodarowania osadów ściekowych z uwzględnieniem ich zagęszczania, stabilizacji (tlenowej lub beztlenowej), mechanicznego odwadniania i higienizacji

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Egzamin

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Oddanie i obrona wszystkich ćwiczeń projektowych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Kowal A.L., Świderska-Bróż M.: Oczyszczanie wody. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2009.
2. Kowal A.L., Świderska-Bróż M., Wolska M.: Oczyszczanie wody. Tom. 1 Zasoby, wymagania, ocena jakości i monitoring. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2022.
3. Heidrich Z. Roman M., Tabernacki J., Zakrzewski J.: Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń. Wyd. ARKADY Warszawa 1987.
4. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody. Cześć 1 i cześć 2, wyd. PWN, Warszawa 2010.
5. Heidrich Z, Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki Warszawa 2015.
6. Praca zbiorowa pod red. Dymaczewski Z. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych 2011.
7. Praca zbiorowa pod red. Mikscha K. i Sikory J.: Biotechnologia ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2010.
8. Roman M.: Kanalizacja. Oczyszczanie ścieków. ARKADY. Warszawa 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Potrafi projektować urządzenia do oczyszczania wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W02

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

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę z chemii i biologii środowiska w tym znajomość nowoczesnych technik stosowanych do pomiaru parametrów jakości wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05

**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 jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiorników naturalnych.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W07

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi opisać oraz zaprezentować i obronić przyjętą koncepcję własnego rozwiązania.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13

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

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U14

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi przeanalizować i wykorzystać rolę procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych w eksploatacji urządzeń do oczyszczania wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17

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

**Charakterystyka U04:**

Zna poprawną terminologię stosowaną przy opisie procesów zachodzących w urządzeniach do oczyszczania wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U21

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

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

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa w tym praw autorskich.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03

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

**Charakterystyka K03:**

Rozumie potrzebę i odpowiedzialność przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K06

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