**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Justyna Walczak

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

grupa A

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-8402

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład - 16 godzin, Ćwiczenia projektowe - 16 godzin, Zapoznanie się z literaturą - 16 godzin, Opracowanie i obrona ćwiczeń projektowych - 32 godziny, Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie - 20 godzin. Razem: 100 godzin

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

1.3

**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. Charakterystyka i zasady projektowania urządzeń do realizacji procesów koagulacji objętościowej, sedymentacji, filtracji i dezynfekcji.
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 filtrów pospiesznych grawitacyjnych do uzdatniania wód powierzchniowych.
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. Roman M.: Kanalizacja. Oczyszczanie ścieków. ARKADY. Warszawa 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna podstawowe akty prawa polskiego i Unii Europejskiej oraz obowiązujące normy i przepisy z zakresu ochrony środowiska.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie opisu właściwości dynamicznych procesów Wod-Kan i zasad ich sterowania.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego efektywność technologiczną oczyszczania wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt obiektów takich jak stacja uzdatniania wody i oczyszczalnia ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK

**Charakterystyka U03:**

Potrafi projektować, realizować i eksploatować elementy obiektów takich jak stacja uzdatniania wody czy oczyszczalnia ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR