**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia do oczyszczania wody

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Justyna Walczak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISW-ISP-5309

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Obecność na wykładach - 30h, Obecność na ćwiczeniach projektowych - 30h, Zapoznanie się z literaturą - 10h, Przygotowanie do kolokwium - 10h, Opracowanie projektu, ćwiczeń lub zadań - 30h, Przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 5h, Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie - 10h Razem - 125h

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

2.2

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

**Wymagania wstępne:**

Chemia, Biologia i ekologia, Mechanika płynów, Technologia uzdatniania wody

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Przygotowanie studentów do projektowania urządzeń do uzdatniania wody powierzchniowej, podziemnej i infiltracyjnej oraz układów technologicznych dostosowanych do jakości ujmowanej wody.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
1.Charakterystyka jakościowa wód powierzchniowych, podziemnych i infiltracyjnych -(2 godz)
2.Schematy technologiczne stacji uzdatniania wód powierzchniowych i podziemnych-(4 godz)
3.Gospodarka reagentami chemicznymi: rodzaje, zasady magazynowania, przygotowanie roztworów, dawkowanie-(4 godz)
4.Urządzenia do realizacji procesu koagulacji objętościowej (mieszalniki i komory flokulacji)-(4 godz)
5.Osadniki -(4 godz)
6.Klarowniki z zawieszonym osadem-(2 godz)
7.Filtry do klarowania wody (pospieszne i powolne)-(2 godz)
8.Urządzenia do aeracji -(2 godz)
9.Filtry do odżelaziania i odmanganiania wody-(2 godz)
10. Techniki membranowe (2 godz)
11.Urządzenia do dezynfekcji wody-(2 godz)

Program ćwiczeń projektowych:
1.Przykłady rozwiązań zakładów oczyszczania wody powierzchniowej przeznaczonej do spożycia przez ludzi w wybranych wariantach technologicznych-(2 godz)
2.Projekt (obliczenia i rysunki) urządzeń do magazynowania, przygotowania roztworów roboczych i dawkowania koagulantu-(6 godz)
3.Projekt (obliczenia i rysunki) urządzeń do magazynowania, przygotowania roztworu roboczego i dawkowania wapna-(4 godz)
4.Projekt (obliczenia i rysunki) komór flokulacji i osadników poziomych podłużnych -(6 godz)
5.Projekt (obliczenia i rysunki) klarowników z zawieszonym osadem, wstępne obliczenia pulsatorów, dobór akcelatorów-(4 godz)
6.Projekt (obliczenia i rysunki) filtrów pospiesznych jednowarstwowych płukanych powietrzem i wodą-(8 godz)

Treści merytoryczne projektów:
1.Przykłady rozwiązań zakładów oczyszczania wody powierzchniowej przeznaczonej do spożycia przez ludzi w wybranych wariantach technologicznych-(2 godz)
2.Projekt (obliczenia i rysunki) urządzeń do magazynowania, przygotowania roztworów roboczych i dawkowania koagulantu-(6 godz)
3.Projekt (obliczenia i rysunki) urządzeń do magazynowania, przygotowania roztworu roboczego i dawkowania wapna-(4 godz)
4.Projekt (obliczenia i rysunki) komór flokulacji i osadników poziomych podłużnych -(6 godz)
5.Projekt (obliczenia i rysunki) klarowników z zawieszonym osadem, wstępne obliczenia pulsatorów, dobór akcelatorów-(4 godz)
6.Projekt (obliczenia i rysunki) filtrów pospiesznych jednowarstwowych płukanych powietrzem i wodą-(8 godz)

**Metody oceny:**

wykład: egzamin, ćwiczenia projektowe: zaliczenie projektów cząstkowych + zaliczenie 2 kolokwiów

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Heidrich Z. Roman M., Tabernacki J., Zakrzewski J.: Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń. Wyd. ARKADY Warszawa 1987.
2. Anielak A. "Wysokoefektywne metody oczyszczania wody", wyd. PWN, Warszawa 2015.
3. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody. Cześć 1 i cześć 2, wyd. PWN, Warszawa 2010.
4. Kowal A.L., Świderska-Bróż M.: Oczyszczanie wody. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2009.
5. Kowal A.L., Świderska-Bróż M., Wolska M.: Oczyszczanie wody. Tom. 1 Zasoby, wymagania, ocena jakości i monitoring. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2022.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada szczegółową wiedzę z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji reaktorów wykorzystywanych do realizacji mechanicznych, chemicznych i biologicznych procesów oczyszczania wód podziemnych i powierzchniowych.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, wykonanie projektów cząstkowych w ramach ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG, P6U\_W

**Charakterystyka W02:**

Zna nowe kierunki rozwoju technologii oczyszczania wody stanowiącej źródło wody przeznaczonej do spożycia

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, wykonanie projektów cząstkowych w ramach ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zastosować procesy fizyczne,chemiczne i biologiczne w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji urządzeń do oczyszczania wód podziemnych i powierzchniowych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektów cząstkowych w ramach ćwiczeń projektowych, zaliczenie kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi dokonać wariantowego doboru typowych urządzeń oraz ocenić prawidłowość ich działania i obliczyć parametry eksploatacyjne

Weryfikacja:

Wykonanie projektów cząstkowych w ramach ćwiczeń projektowych, zaliczenie kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U08

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Poprzez konieczność zapoznania się z literatura fachową w zakresie nowych trendów w technologii oczyszczania wody rozumie konieczność stałego rozszerzenia wiedzy w stosunku do przekazanej na wykładzie

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

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