**Nazwa przedmiotu:**

Technologia wody i ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Hanna Bauman-Kaszubska /adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_22

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów – 30h, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10h, przygotowanie do egzaminu – 10h, Razem - 50 h = 2 ECTS

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

Wykłady - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0,0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologiami oczyszczania wód powierzchniowych i podziemnych dla zaspokojenia różnych potrzeb m.in. wody do picia, wody do celów przemysłowych oraz z technologiami stosowanymi przy oczyszczaniu ścieków..

**Treści kształcenia:**

W1 - Chemizm wód naturalnych, charakterystyka wód powierzchniowych i podziemnych.
W2 - Wymagania stawiane wodzie do picia, stosowanej w przemyśle, w kąpieliskach, do chowu i hodowli ryb, nawodnień rolniczych. Klasy czystości wód powierzchniowych i podziemnych obowiązujące w kraju i Unii Europejskiej.
W3 - Klasyfikacja, charakterystyka procesów i układy technologiczne uzdatniania wód podziemnych.
W4 - Klasyfikacja, charakterystyka procesów i układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych.
W5 - Usuwanie z wody domieszek powodujących jej barwę i zmętnienie (koagulacja). Metody klarowania wody (sedymentacja, flotacja ciśnieniowa, filtracja). Sposoby poprawy smaku i zapachu wody oraz usuwanie mikrozanieczyszczeń (utlenianie chemiczne, sorpcja na węglach aktywnych). Usuwanie z wody związków żelaza i manganu (napowietrzanie, filtracja przez złoża piaskowe i katalityczno-utleniające, sucha filtracja, uzdatnianie wody w warstwie wodonośnej).
W6 - Procesy dezynfekcji wody metodami fizycznymi i chemicznymi. Poprawianie jakości wody w miejscu jej użytkowania.
W7 - Definicje i podział ścieków. Ilość i jakość ścieków bytowo-gospodarczych, komunalnych, przemysłowych, opadowych i przesiąków ze składowisk odpadów. Relacje BZT:ChZT, proporcje C:N:P, związki azotu i fosforu ogólnego w ściekach surowych. Charakterystyczne objętości ścieków.
W8 - Zmienność składu i natężenia przepływu, współczynniki nierównomierności. RM, RLM i wielkość oczyszczalni. Wymagany stopień oczyszczania ścieków.
W9 - Schematy blokowe oczyszczania ścieków, charakterystyka stopni oczyszczania: mechanicznego, biologicznego (oczyszczanie na złożach, oczyszczanie osadem czynnym) oraz chemiczno-biologicznego (usuwanie związków biogennych azotu i fosforu).
W10 - Gospodarka osadami i odpadami w oczyszczalni ścieków. Procesy unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu z treści wykładów. Podstawową formą egzaminu jest forma pisemna.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Kowal A.L., Świderska-Bróż M.: Oczyszczanie wody. Podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia, Wydawnictwo Naukowe PWN 2007
2. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999
3. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków, Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2005
4. Nawrocki J.(red. nauk.): Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
5. Zieliński J.: Chemia wody i ścieków, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1993
6. Anielak A.: Chemiczne i fizyko-chemiczne oczyszczanie ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

Ma uporzadkowaną i podbudowaną teoretyczne wiedzę ogólną w zakresie technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1-W10).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie technologii stosowanych w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W08\_01:**

Zna podstawy prawne w zakresie technologii wody i ścieków; ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących norm dotyczących jakości wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U13\_01:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy procesu technologicznego w zakresie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U13\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o