**Nazwa przedmiotu:**

Specjalne procesy oczyszczania wody i ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Hanna Bauman-Kaszubska/ starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla bloku dyplomowego

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_52

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do egzaminu - 5, razem - 25 h

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

Wykłady - 15 h = 0,6 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:  | 15h |
| 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 metodami uzdatniania wody przeznaczonej na różne specjalne cele, w tym woda do celów kotłowych oraz niekonwencjonalnymi procesami oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Procesy termicznego i chemicznego strącania: termiczne zmiękczanie wody, dekarbonizacja wody wapnem, strącanie metodą wapno-soda, strącanie fosforanami. Przykłady zastosowania chemicznego strącania w technologii oczyszczania wody.
W2 - Procesy wymiany jonowej i jej zastosowanie w technologii uzdatniania wody.
W3 - Procesy membranowe i ich zastosowanie.
W4 - Procesy odżelaziania i odmanganiania wody.
W5 - Chemiczna stabilizacja wody: skutki korozji, wpływ składu chemicznego wody na korozję, ocena korozyjnosci wody, metody stabilizacji wody, odmineralizowanie wody.
W6 - Procesy dezynfekcji wody, przykłady zastosowań.
W7 - Klasyfikacja i podział procesów unieszkodliwiania ścieków: procesy destrukcyjne i regeneracyjne. Podstawowe informacje o ściekach przemysłowych i procesach ich oczyszczania.
W8 - Procesy biologicznego oczyszczania ścieków. Nitryfikacja i denitryfikacja ścieków, przykłady zastosowań w układach technologicznych.
W9 - Chemiczne oczyszczanie ścieków (neutralizacja, koagulacja i flokulacja): podstawy procesów, warunki prowadzenia procesów, rola polielektrolitów, Przykłady zastosowania chemicznego oczyszczania do ścieków przemysłowych.
W10 - Procesy unieszkodliwiania ścieków w glebie i środowisku glebowym. Procesy unieszkodliwiania ścieków w oczyszczalniach z zastosowaniem roślinności hydrofitowej. Sorpcja mechaniczna, fizyczna, chemiczna i biologiczna. Ewapotranspiracja do oceny skuteczności fizjologicznej roślinności w oczyszczalniach.

**Metody oceny:**

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

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa pod red. Wąsowskiego J.: Laboratorium z technologii wody, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997
2. Apolinarski M., Bartkiewicz B., Wąsowski J.: Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
3. Kowal A.L., Świderska-Bróż M.: Oczyszczanie wody. Podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia, Wydawnictwo Naukowe PWN 2007
4. Anielak A.: Chemiczne i fizyko-chemiczne oczyszczanie ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
5. Bever J., Stein A., Teichmann H.: Zaawansowane metody oczyszczania ścieków, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1997

**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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie istoty, przebiegu i stosowania specjalnych procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10). Wejściówki (L1 - L7).

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę oraz potrafi wskazać nowe trendy rozwojowe w zakresie nowych rozwiązań i technologii stosowanych w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków oraz współcześnie stosowanych metod analitycznych w badaniach wody i ścieków

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10). Wejściówki (L1 - L7).

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

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

**Charakterystyka W08\_01:**

Zna podstawy prawne dotyczące wymagań stawianych wodzie do picia, wodzie do celów przemysłowych oraz ściekom odprowadzanym do odbiornika.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10). Wejściówki i sprawozdania (L1 - L7).

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

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