**Nazwa przedmiotu:**

Specjalne procesy oczyszczania wody i ścieków - laboratorium

**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\_L

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 6, opracowanie wyników i napisanie sprawozdania - 7, przygotowanie do sprawdzianów - 7, razem - 50 h;

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

Laboratoria - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 6 h, opracowanie wyników i napisanie sprawozdania - 7 h, przygotowanie do sprawdzianów - 7 h; Razem - 50 h = 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

laboratorium 8-12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest poznanie oraz zrozumienie istoty i pzrzebiegu specjalnych procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, a także doskonalenie umiejętności praktycznych przeprowadzania doświadczeń laboratoryjnych, obliczania wyników i ich interpretacji.

**Treści kształcenia:**

L1 - Dekarbonizacja wody za pomocą wapna.
L2 - Zmiękczanie wody metodą wymiany jonowej.
L3 - Określanie chemicznej stabilności wody.
L4 - Odkwaszanie wody.
L5 - Odmineralizowanie wody.
L6 - Oczyszczanie ścieków przemysłowych (np. emulsyjnych).
L7 - Zastosowanie polielektrolitów do oczyszczania wody i ścieków.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest:
- obecność na zajeciach (dopuszcza się dwie nieobecności usprawiedliwione w ciągu semestru),
- zaliczenie wszystkich pisemnych sprawdzianów z przygotowania teoretycznego do danego ćwiczenia,
- wykonanie i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich wykonywanych ćwiczeń.
Ocena końcowa z laboratorium wyznaczana jest z uwzględnieniem następujących elementów i ich udziałów procentowych: ocena z pisemnych sprawdzianów na zajęciach laboratoryjnych 60%; ocena ze sprawozdań z wykonanych ćwiczeń 30%; ocena wynikająca z obserwacji podczas zajęć 10%.

**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:

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:

Wejściówki (L1 - L7).

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

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

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawowe metody i techniki stosowane w laboratorium technologii wody i ścieków, sprzęt i aparaturę wykorzystywaną przy realizacji badań doświadczalnych, wynikające z referencyjnych metod pobierania próbek wody i ścieków oraz ich analizy i oceny.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych (L1 - L7).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W07\_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:

Wejściówki i sprawozdania (L1 - L7).

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U07\_01:**

Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do opracowania sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.

Weryfikacja:

Sprawozdania (L1 - L7).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U07\_01

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

**Charakterystyka U08\_01:**

Potrafi przeprowadzić doswiadczenia z zakresu procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania (L1 - L7).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U08\_01

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

**Charakterystyka U11\_01:**

Posiada podstawowe przygotowanie do pracy w wybranych środowiskach przemysłowych (laboratorium) i zna zasady bhp.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych (L1 - L7).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U11\_01

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych i tworzenia sprawozdania oraz ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania (L1 - L7).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K