**Nazwa przedmiotu:**

Technologia wody i ścieków - laboratorium

**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\_L

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 45h, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10h, przygotowanie do sprawdzianów – 10h, opracowanie wyników i napisanie sprawozdań – 10h, razem - 75h = 3 ECTS

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

Laboratoria - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów – 45h, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 10h, przygotowanie do sprawdzianów – 10h, opracowanie wyników i napisanie sprawozdań – 10h, razem - 75h = 3 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

laboratoria 8-12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest poznanie i zrozumienie istoty procesów stosowanych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków oraz zdobycie umiejętności przeprowadzania określonych doświadczeń laboratoryjnych wraz z interpretacją wyników i wyciągnięciem wniosków.

**Treści kształcenia:**

L1 - Analiza ogólna wody.
L2 - Odbarwianie i klarowanie wody metodą koagulacji.
L3 - Zmiękczanie i demineralizacja wody.
L4 - Dezynfekcja wody metodą chlorowania.
L5 - Odżelazianie i odmanganianie wody metodą napowietrzania.
L6 - Filtrowanie wody.
L7 - Badanie chemiczne ścieków.
L8 - Koagulacja/flokulacja ścieków.
L9 - Mechaniczne oczyszczanie ścieków.
L10 - Neutralizacja ścieków.
L11 - Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest:
- obecność na zajęciach (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 przedmiotu 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. 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. Apolinarski M., Bartkiewicz B., Wąsowski J.: Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
4. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków, Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2005
5. Red. nauk. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
6. Zieliński J.: Chemia wody i ścieków, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1993
7. 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 uporządkowaną i podbudowaną teoretyczne wiedzę ogólną w zakresie technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Weryfikacja:

Wejściówki (L1 - L11).

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawowe metody i techniki stosowane w laboratorium technologii wody i ścieków, sprzęt i aparaturę wykorzystywaną przy realizacji badań doświadczalnych.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych (L1 - L11), sprawozdania (L1-L11)

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

Wejściówki i sprawozdania (L1 - L11).

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U08\_01:**

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

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania (L1 - L11).

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

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

**Charakterystyka U13\_01:**

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

Weryfikacja:

Wejściówki i spawozdania (L1 - L11).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U13\_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 - L11).

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K