**Nazwa przedmiotu:**

Specjalne procesy oczyszczania wody i ścieków (IN1A\_62B)

**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:**

IN1A\_62B

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 10, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do egzaminu - 25, razem - 50;
Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie wyników - 5, napisanie sprawozdania - 10, przygotowanie do kolokwium - 25, razem - 75;
Razem - 125

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

Wykłady - 10 h; Laboratoria - 20 h;
Razem - 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 - 20 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15 h, opracowanie wyników - 5 h, napisanie sprawozdania - 10 h, przygotowanie do kolokwium - 25 h; Razem - 75 h = 3 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 300h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Technologia wody i ścieków, Chemia

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; laboratorium 8-12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie specjalnych metod/procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

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

**Metody oceny:**

1. Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa, ale zalecana. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa i będzie sprawdzana. Dopuszcza się jedną nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych, która musi być usprawiedliwiona. Usprawiedliwienie należy przedstawić w terminie dwóch najbliższych zjazdów od nieobecności.
2. Efekty uczenia się przypisane do wykładu będą weryfikowane podczas egzaminu pisemnego, natomiast efekty uczenia się określone dla ćwiczeń laboratoryjnych będą weryfikowane poprzez sprawdziany pisemne z teoretycznego przygotowania do realizowanego ćwiczenia oraz pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.
3. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu. Egzamin jest pisemny i odbywa się w sesji egzaminacyjnej. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest posiadanie wszystkich pozytywnych ocen z teoretycznego przygotowania do realizowanego ćwiczenia oraz pisemnych sprawozdań w wykonywanych ćwiczeń. Nieobecność, nawet usprawiedliwiona, nie zwalnia studenta z zaliczenia sprawdzianu z teoretycznego przygotowania do ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się najpóźniej na ostatnich zajęciach w semestrze. Ocena z przedmiotu jest średnią ważoną: Ocena łączna = (ocena z ćwiczeń x 0,4) + (ocena z egzaminu x 0,6).
4. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest ustalana na podstawie ocen cząstkowych wszystkich ćwiczeń. Oceny z zaliczenia poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych przekazywane są do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny, najczęściej na koniec zajęć z danego ćwiczenia. Ocena z egzaminu i ocena łączna jest przekazywana do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami. Student może poprawiać tylko cząstkowe oceny niedostateczne, które uzyskał podczas ćwiczeń laboratoryjnych, w terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia.
5. Student ma prawo przystąpić do egzaminu w dwóch wybranych terminach spośród wyznaczonych w sesjach egzaminacyjnych. Student może przystąpić do egzaminu w innym terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia, po wcześniejszym uzgodnieniu.
6. Student powtarza z powodu niezadowalających wyników w nauce tylko niezaliczony typ zajęć realizowany w ramach przedmiotu.
7. Na egzaminie, podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć długopis (lub pióro) z niebieskim lub czarnym tuszem (atramentem) przeznaczony do zapisywania odpowiedzi oraz kilka czystych arkuszy papieru formatu A4. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe i inne urządzenia elektroniczne, są zabronione.
8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione. Rejestrowanie obrazów związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych jest dozwolone wyłącznie za zgodą prowadzącego.
10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**Egzamin:**

tak

**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:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt 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 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt 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 - L6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

**Efekt 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 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U07\_01:**

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

Weryfikacja:

Sprawozdania (L1 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt 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 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U11\_01:**

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

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych (L1 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 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 - L6).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03