**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. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do egzaminu - 20, razem - 50;
Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie wyników - 5, napisanie sprawozdania - 10, przygotowanie do kolokwium - 15, razem - 75;
Razem - 125

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

Wykłady - 15 h; Laboratoria - 30 h;
Razem - 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 - 30 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15 h, opracowanie wyników - 5 h, napisanie sprawozdania - 10 h, przygotowanie do kolokwium - 15 h; Razem - 75 h = 3 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| 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 - 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:**

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 14 dni 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 - L7).

**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 - L7).

**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 - L7).

**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 - L7).

**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 - L7).

**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 - L7).

**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 - L7).

**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 - L7).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03