**Nazwa przedmiotu:**

Technologia wody i ścieków

**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\_22

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

8

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 25, przygotowanie do egzaminu - 30, razem - 75;
Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 25, opracowanie wyników - 15, napisanie sprawozdania - 25, przygotowanie do kolokwium - 30, razem - 125;
Razem - 200

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

Wykłady - 20 h; Laboratoria - 30 h;
Razem - 50 h = 2,0 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 - 25 h, opracowanie wyników - 15 h, napisanie sprawozdania - 25 h, przygotowanie do kolokwium - 30 h;
Razem - 125 h = 5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 20h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia, Ochrona środowiska

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; laboratoria 8-12

**Cel przedmiotu:**

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

**Treści kształcenia:**

W1 - Chemizm wód naturalnych, charakterystyka wód powierzchniowych i podziemnych.
W2 - Wymagania stawiane wodzie do picia, stosowanej w przemyśle, w kąpieliskach, do chowu i hodowli ryb, nawodnień rolniczych. Klasy czystości wód powierzchniowych i podziemnych obowiązujące w kraju i Unii Europejskiej.
W3 - Klasyfikacja, charakterystyka procesów i układy technologiczne uzdatniania wód podziemnych.
W4 - Klasyfikacja, charakterystyka procesów i układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych.
W5 - Usuwanie z wody domieszek powodujących jej barwę i zmętnienie (koagulacja). Metody klarowania wody (sedymentacja, flotacja ciśnieniowa, filtracja). Sposoby poprawy smaku i zapachu wody oraz usuwanie mikrozanieczyszczeń (utlenianie chemiczne, sorpcja na węglach aktywnych). Usuwanie z wody związków żelaza i manganu (napowietrzanie, filtracja przez złoża piaskowe i katalityczno-utleniające, sucha filtracja, uzdatnianie wody w warstwie wodonośnej).
W6 - Procesy dezynfekcji wody metodami fizycznymi i chemicznymi. Poprawianie jakości wody w miejscu jej użytkowania.
W7 - Definicje i podział ścieków. Ilość i jakość ścieków bytowo-gospodarczych, komunalnych, przemysłowych, opadowych i przesiąków ze składowisk odpadów. Relacje BZT:ChZT, proporcje C:N:P, związki azotu i fosforu ogólnego w ściekach surowych. Charakterystyczne objętości ścieków.
W8 - Zmienność składu i natężenia przepływu, współczynniki nierównomierności. RM, RLM i wielkość oczyszczalni. Wymagany stopień oczyszczania ścieków.
W9 - Schematy blokowe oczyszczania ścieków, charakterystyka stopni oczyszczania: mechanicznego, biologicznego (oczyszczanie na złożach, oczyszczanie osadem czynnym) oraz chemiczno-biologicznego (usuwanie związków biogennych azotu i fosforu).
W10 - Gospodarka osadami i odpadami w oczyszczalni ścieków. Procesy unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych.
L1 - Analiza ogólna wody.
L2 - Odbarwianie i klarowanie wody metodą koagulacji.
L3 - Zmiękczanie i demineralizacja wody.
L4 - Dezynfekcja wody metodą chlorowania.
L5 - Badanie chemiczne ścieków.
L6 - Koagulacja/flokulacja ścieków.
L7 - Mechaniczne oczyszczanie ścieków.
L8 - Neutralizacja 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. 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:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Ma uporzadkowaną i podbudowaną teoretyczne wiedzę ogólną w zakresie technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10). Wejściówki (L1 - L8).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie technologii stosowanych w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10).

**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.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas ćwiczeń laboratoryjnych (L1 - L8), sprawozdania (L1-L8)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

**Efekt W08\_01:**

Zna podstawy prawne w zakresie technologii wody i ścieków; ma podstawową wiedzę w zakresie obowiązujących norm dotyczących jakości wody i ścieków.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10). Wejściówki i spawozdania (L1 - L8).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 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 - L8).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U13\_01:**

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

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10). Wejściówki i spawozdania (L1 - L8).

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U13\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

### 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 - L8).

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03