**Nazwa przedmiotu:**

Oczyszczanie ścieków przemysłowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż KATARZYNA UMIEJEWSKA

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

W ramach przedmiotu realizowane będą następujące zajęcia :
Wykład -15 godzin
Godziny pracy własnej studen będzie przygotywała się do egzaminu z przedmiotu - 15 godz
Laboratorium- 30 godzin
W ramach pracy własnej student przygotowuje się do realizacji zadań w laboratorium - 10 godzin, przygotowanie protokołu z ćwiczeń laboratoryjnych 5 godzin

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Odzysk energii w oczyszczalni ścieków
Odzysk surowców w oczyszczalni ścieków

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami oczyszczania ścieków przemysłowych

**Treści kształcenia:**

WYKŁAD
1. Definicja ścieków przemysłowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, wymagania odnośnie ścieków oczyszczonych
2. Podział ścieków przemysłowych
3. Określanie jednostkowych ilości ścieków powstających w różnych gałęziach przemysłu
4. Określenie typowych wskaźników zanieczyszczeń dla ścieków z różnych gałęzi przemysłu
5. Omówienie metod oczyszczania ścieków (zwrócenie uwagi na różnice wynikające z charakterystyki ścieków bytowych i ścieków przemysłowych)
a) metody mechaniczne ( ze szczególnym zwróceniem uwagi na uśrednianie składu ścieków, oraz procesy flotacji i koagulacji)
b) omówienie metod biologicznego oczyszczania (zastosowanie reaktorów beztlenowych do oczyszczania ścieków przemysłowych)
c) metody końcowego doczyszczania ścieków
6. Przedstawienie przykładów rozwiązań oczyszczania ścieków z przemysłu spożywczego
ĆWICZENIA LABORATORYJNE
1. Oczyszczanie ścieków z przemysłu spożywczego w porcesach fizyko - chemicznych ( koagulacja, flotacja, elektroflotacja)
Porównanie wyników uzyskanych z badań z danymi literaturowymi, zaproponowanie innych metod oczyszczania ścieków z wybranego przemysłu spoźywczego
2. Oczyszczanie ścieków z zakladu przemysłu chemii gospodarczej wybranymi metodami (wypienianie, sorpcja, wymiana jonowa, utlenianie chemiczne)
Porównanie wyników uzyskanych z badań z danymi literaturowymi, zaproponowanie innych metod oczyszczania ścieków z przemysłu chemii gospodarczej

**Metody oceny:**

Wykład:
egzamin
Ćwiczenia laboratoryjne:
Konieczność uczestniczenia we wszystkich zajęciach
1. Zaliczenie wszystkich wejściówek
2. Zaliczenie wszystkich sprawozdań
3. Kolokwium zaliczeniowe
Ustalenie oceny końcowej:
0,2X ocena z wejściówek+ 0,3 X ocena ze sprawozda + 0,5 X ocena z kolokwium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Anielak A. - Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
Bartkiewicz B., Umiejewska K. - Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
Ruffer H., Rosenwinkel K.H- Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Projprzem-EKO, 1998
 Bień J., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M. , Kamizela T- Unieszkodliwianie ścieków przemysłowych, Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2019

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Absolwent zna główne trendy w zakresie oczyszczania ścieków z zakładów przemysłu spożywczego i chemii gospodarczej oraz stosowane procesy jednostkowe oczyszczania

Weryfikacja:

 egzamin, porównanie na ćwiczeniach laboratoryjnych różnych rozwiązań stosowanych do oczyszczania ścieków z danej gałęzi przemysłu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W08 , B2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Absolwent zna społeczne i ekonomiczne skutki zastosowanych rozwiązań technologicznych oczyszczania ścieków przemysłowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W10 , B2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WK.o, I.P7S\_WK, II.T.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę ucząc się samodzielnie w celu rozwiązywania problemów technologicznych oczyszczania ścieków przemysłowych. Wiedzę tę nabywa poprzez właściwy dobór źródeł i informacji. Potrafi dokonać odpowiedniego doboru metod i procesów do oczyszczania ścieków z przemysłu spożywczego i interpretować otrzymane wyniki.

Weryfikacja:

egzamin, wyszukanie źródeł literaturowych, oraz zebranie informacji dotyczących rozwiązań stosowanych w oczyszczaniu ścieków przemysłowych, przedstawienie oceny uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych wyników

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U01 , B2\_U02 , B2\_U03 , B2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.1, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, I.P7S\_UU

**Charakterystyka U02:**

Absolwent potrafi planować i prowadzić eksperymenty w dziedzinie oczyszczania ścieków z przemysłu spożywczego metodami fizyko-chemicznymi i biologicznymi , formułować i testować hipotezy wykorzystując właściwe metody i narzędzia wspomagające oraz dokonywać wstępnej oceny opłacalności ekonomicznej proponowanych rozwiązań

Weryfikacja:

U02 - przeprowadzenie eksperymentów badawczych na zajęciach laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U04 , B2\_U05 , B2\_U06 , B2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.1.o, I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.1, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o

**Charakterystyka U03:**

Absolwent potrafi dokonywać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych poprzez zapoznanie się z róznymi rozwiązaniami pozwalającymi na oczyszczanie wybranego rodzaju ścieków przemysłowych. Na podstawie zdobytej wiedzy potrafi zaprojektować proces technologiczny. Absolwent ma umiejętność pracy w zespole, potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne oraz prowadzić debatę specjalistyczną.

Weryfikacja:

Grupowe przedstawienie wyników eksperymentu prowadzonego na zajęciach laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U08, B2\_U09 , B2\_U10 , B2\_U11 , B2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.3, III.P7S\_UW.3.o, II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Absolwent jest gotów do krytycznej oceny treści w zakresie oczyszczania ścieków przemysłowych

Weryfikacja:

egzamin, porównanie zastosowanych rozwiązań do oczyszczania ścieków przemysłowych (zajęcia laboratoryjne)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu związanego z oczyszczaniem ścieków przemysłowych. Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodowego w dziedzinie oczyszczania ścieków przemysłowych

Weryfikacja:

K02- korzystanie z wiedzy prowadzącego podczas prowadzenia eksperymentów w laboratorium, proponowanie nowych rozwiązań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K02 , B2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KR