**Nazwa przedmiotu:**

Oczyszczanie ścieków przemysłowych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof dr hab. inż. Bronisław Bartkiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzanie Ścieków

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Chemia Środowiska
Uzdatnianie wody do celów przemysłowych
Technologia oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom wiedzy z zakresu oczyszczania ścieków przemysłowych i podstawowych procesów chemicznych (neutralizacja, utlenianie, redukcja)

**Treści kształcenia:**

Charakterystyka ścieków przemysłowych . Wskaźnik równoważnej liczby mieszkańców. Ładunki zanieczyszczeń w
zależności od rodzaju przemysłu.
Podział ścieków przemysłowych na grupy i ich charakterystyka
Odbiorniki ścieków (S). Aktualne Rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych z dn. 14 lipca 2006
Krótki zarys procesów produkcyjnych w zakładach przemysłowych w powiązaniu ze zużyciem wody i odprowadzaniem ścieków
Rodzaje ścieków wymagających oczyszczania chemicznego. Podział i charakterystyka procesów
Procesy oczyszczania ścieków o charakterze kwaśnym lub alkalicznym. Sposoby neutralizacji , parametry technologiczne, czynniki neutralizujące, uboczne skutki neutralizacji
Chemiczne strącanie metali ciężkich
Oczyszczanie ścieków zawierających oleje i tłuszcze w postaci nie zemulgowanej. Separatory.
Oczyszczanie ścieków o charakterze emulsji oleju w wodzie. Charakterystyka sposobów destabilizacji emulsji. Wady i zalety procesów destabilizacji.
Realizacja sposobów oczyszczania ścieków emulsyjnych metodą flotacji ciśnieniowej i elektroflotacji. Układy technologiczne. Sposoby i urządzenia do usuwania zanieczyszczeń wyflotowanych.. Schematy technologiczne. Czynniki wpływające na skuteczność.
Procesy chemicznej redukcji zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych. Parametry technologiczne poszczególnych procesów, warianty rozwiązań, skuteczność.
Procesy chemicznego utleniania zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych. Parametry technologiczne poszczególnych procesów, warianty rozwiązań, skuteczność.
Zapoznanie studentów z problematyką realizowaną na ćwiczeniach, zasady BHP w laboratorium technologii ścieków
Neutralizacja ścieków, wytrącanie metali
Usuwanie chromu ze ścieków
Badanie wpływu metali ciężkich na kondycję osadu czynnego
Destabilizacja ścieków występujących w postaci emulsji
Biologiczne, beztlenowe oczyszczanie ścieków przemysłowych
Usuwanie ze ścieków substancji powierzchniowo czynnych

**Metody oceny:**

0,5 W +0,5 L

**Egzamin:**

**Literatura:**

Anielak A: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. PWN Warszawa, 2002
Apolinarski M., Bartkiewicz B., Wąsoski J. – Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
Bartkiewicz B.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN Warszawa, 2003
Meinck F i in: Ścieki przemysłowe. Arkady, Warszawa 1980
Koziorowski B.: Ścieki przemysłowe, WNT Warszawa, 1980
Ruffer H, Rosenwinkel K.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Projprzem Eko, Bydgoszcz 1998

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe