**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona Środowiska w Procesach Przemysłu Chemicznego

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Grzybowski – adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

30 godzin
Wykłady obejmują: wprowadzenie do problemu i pojęcie przemysłu chemicznego, stałe i awaryjne mechanizmy zanieczyszczania środowiska, strefy ochronne wokół zakłądów przemysłu chemicznego i zasady projektowania, akty legislacyjne i normy dotyczące zanieczyszczeń pochodzących z zakłądów przemysłu chemicznego.
Ogólne zalecenia technologiczne stosowane do minimalizacji zanieczyszczeń: likwidacja lub zmiejszanie zanieczyszczeń u źródła ich powstawania, wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych w technologii, realizacja produkcji bezodpadowej i materiałowych obiegów zamkniętych.
Woda w zakłądach przemysłu chemiczengo: zużycie wody, indywidualne i zintegrowane obiegi wodne (zwłaszcza wody chłodzącej), zmiany własności fizykochemicznych wody podczas krażenia w obiegu zamkniętym, warunki zrzutu wody chłodzącej do kanalizacji.
Ogólne zasady oczyszczania ścieków w zakłądach chemicznych: oczyszczanie wstępne, biologiczne aerobowe i anaerobowe, normalizacja składu ścieków.
Zanieczyszczenia gazów wylotowych w przemyśle chemicznym: Dyspersje stałe i ciekłe, szkodliwe i uciążliwe zanieczyszczenia gazowe, wybór metod oczyszczania gazów, skuteczność metod oczyszczania, usuwanie uciążliwych zapachów, siarkowodoru, SO2, CS2, lotnych związków organicznych.
Właściwości odpadów stałych i półpłynnych: charakterystyka odpadów, metody transportu wewnętrznego i zewnętrznego, składowiska i metodyusuwania, kompostowania, dołowania, spalania, wykorzystanie wtórne do produkcji nawozów, skłądników pasz, materiałów budowlanych.
Właściwości zanieczyszczeń z poszczególnych gałęzi przemysłu chemicznego, wielki przemysł nieorganiczny, elektrochemiczny, organiczny, środki myjące, barwniki, środki ochrony roślin, przemysł petrochemiczny, rafineryjny, celulozowo-papierniczy, materiałów budowlanych, ceramiczny, rolniczy, przetwórczy, garbarski, metalurgia czarna i kolorowa.

**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:**

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw technologii chemicznej, procesów podstawowych i zasad bilansowania.

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami ochrony środowiska w zakładach chemicznych, z procesami stosowanymi do minimalizacji ilości zanieczyszczeń, ochroną wód, powietrza i gleby, stałą i awaryjną emisją zanieczyszczeń oraz metodami ich usuwania lub minimalizacji.

**Treści kształcenia:**

Omówienie pojęcia przemysłu chemicznego i jego specyfiki. Pojęcie zanieczyszczenia. Stałe i awaryjne mechanizmy zanieczyszczania środowiska. Zagadnienia prawne związane z emisją zanieczyszczeń i ochrony środowiska. Ogólne zalecenia technologiczne stosowane dla minimalizacji zanieczyszczeń. Likwidacja lub zmniejszanie zanieczyszczeń u Źródła ich powstawania. Wykorzystanie odpadów produkcyjnych w technologii. Realizacja produkcji bezodpadowej i małoodpadowej oraz materiałowych obiegów zamkniętych. Woda w zakładach przemysłu chemicznego. Zużycie wody w zakładach przemysłu chemicznego. Indywidualne i zintergrowane obiegi wodne zwłaszcza wody chłodzącej. Zmiany właściwości fizykochemicznych wody podczas krążenia w obiegu zamkniętym. Warunki zarzutu wody chłodzącej do kanalizacji lub cieków naturalnych. Ogólne zasady oczyszczania ścieków w zakładach chemicznych Oczyszczanie wstępne. Przygotowanie do oczyszczania biologicznego. Aerobowe i anerobowe oczyszczanie biologiczne. Normalizacja składu ścieków oczyszczonych przed ich zrzutem lub ponownym wykorzystaniem. Zanieczyszczenia gazów wylotowych w przemyśle chemicznym Dyspersje stałe i ciekłe. Szkodliwe i uciążliwe zanieczyszczenia gazowe. Wybór metod usuwania dyspersji w zależności od ich charakterystyki. Skuteczność metod usuwania dyspersji. Metody usuwania podstawowych zanieczyszczeń gazowych uciążliwych zapachów, halogenów, siarkowodoru, dwutlenku siarki, dwusiarczku węgla, lotnych związków organicznych. Chemiczne i fizykochemiczne metody minimalizacji zanieczyszczeń. Właściwości odpadów stałych i półpłynnych z przemysłu chemicznego i ich usuwanie Charakterystya odpadów. Metody transportu wewnętrznego i zewnętrznego. Składowiska i metody składowania. Zabezpieczeni. Wybór metody postępowania w zależności od właściwości odpadów. Metody usuwania, zatapianie, kompostowanie, dołowanie. Spalanie z wytworzeniem i bez wytwarzania pary. Wykorzystanie wtórne odpadów dla produkcji nawozów rolniczych, białkowych składników pasz zwierzęcych, materiałów budowlanych. Właściwości zanieczyszczeń z podstawowych gałęzi przemysłu chemicznego i ogólne koncepcje ich minimalizacji. Wielki przemysł nieorganiczny (kwas siarkowy, nawozy i związki azotowe i fosforowe, soda) przemysł elektrochemiczny, przemysł organiczny (półprodukt, środki myjące, barwniki, środki ochrony roślin, przemysł petrochemiczny, rafineryjny, celulozowo-papierniczy, materiałów budowlanych, ceramiczny, rolniczy, przemysł przetwórczy, garbarski), wzbogacanie surowców, metalurgia czarna i kolorowa, hydrometalurgia.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny na koniec semestru.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, 2000. J. Cywiński, Oczyszczanie ścieków, Arkady, Warszawa, 1983. J. Warych, Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, WNT, 1981. H.M. Eglund, Handbook of air pollution, Willey, New York, 1984. R.L. Culp, Handbook of advanced waste water treatment, Van Nostrand, New York, 1978. Z. Heidrich, Obliczanie urządzeń do oczyszczania ścieków, OWPW, 1981. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985. J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1967.

**Witryna www przedmiotu:**

www/wichip.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt egzamin - częśc pisemna:**

Ma wiedzę o powstawaniu zanieczyszczeń i o zapobieganiu ich przenikaniu do środowiska.

Weryfikacja:

W-01

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U\_01:**

Potrafi ocenić i dobrać rozwiązania techniczne z dziedziny ochrony środowiska.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K\_01:**

Potrafi myśleć i działać samodzielnie

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04, K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K07