**Nazwa przedmiotu:**

Technologie oczyszczania gazów odlotowych

**Koordynator przedmiotu:**

Koordynator: prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler; Wykład: dr inż. Magdalena Reizer, Projekt: dr inż. Katarzyna Maciejewska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-OSOKS-MSP-2303

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład - 30 godzin; Ćwiczenia projektowe - 15 godzin; Przygotowanie do zajęć projektowych - 10 godzin; Zapoznanie z literaturą - 10 godzin; Przygotowanie i obrona projektów - 15 godzin; Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie - 20 godzin. Razem 100 godzin.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczone przedmioty: Ochrona powietrza

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z metodami pomiaru emisji zanieczyszczeń powietrza, technologiami i urządzeniami do przemysłowego zatrzymywania zanieczyszczeń pyłowych i gazowych łącznie z wychwytywaniem i składowaniem dwutlenku węgla. Nabycie umiejętności rozumienia zjawisk fizyko-chemicznych w wykładanych metodach pomiaru emisji oraz technologiach oczyszczania gazów odlotowych. Nabycie umiejętności doboru urządzeń odpylających i oczyszczających gazy odlotowe z zanieczyszczeń gazowych w przemyśle. Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów emisji zanieczyszczeń powietrza.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie. Procesy mechaniczne. Wymiana ciepła, masy i energii. Procesy źródłowe emisji zanieczyszczeń powietrza w instalacjach przemysłowych różnej mocy oraz w transporcie. Zasady pomiaru emisji zanieczyszczeń. Odpylanie gazów odlotowych. Odpylacze elektrostatyczne. Odpylacze filtracyjne. Odpylacze mokre. Procesy usuwania zanieczyszczeń gazowych. Absorpcja. Adsorpcja. Odsiarczanie gazów odlotowych. Usuwanie tlenków azotu. Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS). Zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom powietrza.

Ćwiczenia projektowe są prowadzone jako zajęcia wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. Wykonywane są obliczenia dotyczące procesu oczyszczania gazów odlotowych, doboru parametrów instalacji oczyszczania oraz projektowania urządzeń służących do ograniczenia emisji. W ramach ćwiczeń projektowych student wykonuje dwa projekty dotyczące doboru urządzeń do oczyszczania przemysłowych gazów odlotowych z gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny - 2 terminy w sesji. Wymagane min. 51% punktów.
Zaliczenie ćwiczeń projektowych - 1 kolokwium i obrona projektu. Wymagane min. 51% punktów.
Ocena zintegrowana złożona w 60% z rezultatu egzaminu i 40% z zaliczenia ćwiczeń.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Zarzycki R., Wielgosiński G.: Technologie i procesy ochrony powietrza. PWN, Warszawa 2018
2. Janka R.M.: Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. Podstawy obliczania i sterowania poziomem emisji. PWN, Warszawa 2014
3. Kuropka J.: Technologie oczyszczania gazów z dwutlenku siarki i tlenków azotu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę z zakresu emisji gazów i pyłów do powietrza z zakładów przemysłowych oraz sposobów jej ograniczenia

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium, wykonanie i obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, P2A\_W04, P2A\_W05, T2A\_W07, P2A\_W02, P2A\_W06, P2A\_W07

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę z zakresu zasad doboru urządzeń i projektowania instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza atmosferycznego

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium, wykonanie i obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, P2A\_W01, P2A\_W02, P2A\_W03, P2A\_W06, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, P2A\_W04, P2A\_W05, T2A\_W05, P2A\_W05

**Efekt W03:**

Posiada podstawową wiedzę, dotyczącą zasad projektowania urządzeń oczyszczania gazów przemysłowych

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium, wykonanie i obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, P2A\_W01, P2A\_W02, P2A\_W03, P2A\_W06, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, P2A\_W04, P2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętność wykonywania podstawowych pomiarów strumieni zanieczyszczeń przemysłowych emitowanych do powietrza

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, P2A\_U05, P2A\_U06, T2A\_U10, P2A\_U03

**Efekt U02:**

Potrafi wskazać konieczne do zastosowania technologie i urządzenia ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz określić ich podstawowe parametry

Weryfikacja:

Egzamin, wykonanie i obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U18, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, P2A\_U05, P2A\_U06, T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania

Weryfikacja:

Wykonanie projektu w grupach

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, P2A\_K08, T2A\_K07

**Efekt K02:**

Potrafi formułować problemy dotyczące przyczyn i skutków zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i konieczności jego ochrony

Weryfikacja:

Egzamin, wykonanie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02, T2A\_K05, P2A\_K04, T2A\_K07