**Nazwa przedmiotu:**

Technologie i urządzenia 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 I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISITZ-ISP-5107

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład - 15 godzin; Zajęcia projektowe - 15 godzin; Zapoznanie z literaturą - 10 godzin; Przygotowanie do kolokwium - 10 godzin; Przygotowanie i obrona projektu - 15 godzin; Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność na zaliczeniu - 10 godzin; Razem - 75 godzin

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe technologie przemysłowe

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z technologiami i urządzeniami do ograniczania emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Nabycie umiejętności rozumienia zjawisk fizyko-chemicznych w wybranych technologiach oczyszczania gazów odlotowych. Nabycie umiejętności doboru urządzeń odpylających i oczyszczających gazy odlotowe z zanieczyszczeń gazowych w instalacjach różnej mocy.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
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. Przygotowanie gazów do odpylania. Odpylacze elektrostatyczne. Odpylacze filtracyjne. Odpylacze mokre. Procesy usuwania zanieczyszczeń gazowych. Absorpcja. Adsorpcja. Odsiarczanie gazów odlotowych. Usuwanie tlenków azotu.
Zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom powietrza.

Projekt:
W ramach projektu student wykonuje obliczenia dotyczące stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w gazach odlotowych i wynikowej emisji, dobiera parametry instalacji do odpylania gazów odlotowych oraz parametry urządzeń do oczyszczania gazów odlotowych z gazowych zanieczyszczeń powietrza.

**Metody oceny:**

Kolokwium zaliczające wykład (pytania otwarte). Wymagane min. 51% punktów.
Zaliczenie ćwiczeń projektowych - 1 kolokwium i obrona projektu. Wymagane min. 51% punktów.
Ocena zintegrowana złożona w 50% z zaliczenia wykładu oraz w 50% z ćwiczeń projektowych.

**Egzamin:**

nie

**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:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę z zakresu emisji gazów i pyłów do powietrza atmosferycznego z procesów spalania oraz sposobów jej ograniczenia.

Weryfikacja:

Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06, IS\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad pomiaru emisji zanieczyszczeń.

Weryfikacja:

Kolokwium (wykład)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń strumieni zanieczyszczeń emitowanych do powietrza.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U03, IS\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U09, IS\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu (projekt zespołowy).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (wykład), wykonanie i obrona projektu.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR, P6U\_K, I.P6S\_KO