**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona Powietrza

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

grupa B

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-8408

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład - 16 godzin; Zajęcia projektowe - 16 godzin; Przygotowanie do zajęć projektowych - 10 godzin; Zapoznanie z literaturą - 10 godzin; Przygotowanie i obrona projektu - 20 godzin; Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność
na zaliczeniu - 20 godzin; Razem - 92 godziny

**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:**

3

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 16h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 16h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Chemia.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie zjawisk i procesów zachodzących w atmosferze oraz przyczyn i skutków tych procesów. Zapoznanie studentów z charakterystykami substancji zanieczyszczających powietrze i ich emisją do atmosfery, metodami określania stanu zanieczyszczenia, możliwymi metodami ograniczania emisji zanieczyszczeń, zasadami działania i stosowania urządzeń i technologii ograniczania emisji zanieczyszczeń oraz odpowiednimi regulacjami prawnymi. Opanowanie umiejętności kojarzenia nabytej wiedzy z zaistniałym stanem zanieczyszczenia oraz umiejętności zaproponowania działań naprawczych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Ochrona atmosfery w ujęciu systemowym. Pojęcia podstawowe z zakresu ochrony powietrza i zanieczyszczenia atmosfery. Skład powietrza atmosferycznego. Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe.
Źródła zanieczyszczeń powietrza – naturalne i antropogeniczne (punktowe, liniowe i powierzchniowe). Metody określania i zbierania informacji o emisji i jej parametrach.
Regulacje prawne dotyczące ochrony powietrza i klimatu
Metody określania stężeń i depozycji zanieczyszczeń powietrza. Monitoring jakości powietrza. Matematyczne modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze.
Metody, technologie i urządzenia do ograniczania emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powstających w źródłach emisji – u źródła oraz w gazach odlotowych. Ochrona powietrza przed substancjami zapachowymi.
Skutki zanieczyszczenia atmosfery. Wpływ komunalnych zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzkie, ekosystemy leśne, uprawy oraz środowisko antropogeniczne. Globalne zmiany atmosfery.
Program ćwiczeń projektowych
Obliczenia dotyczące produkcji i zużycia energii pierwotnej w gospodarce narodowej oraz krajowych emisji zanieczyszczeń.
Obliczanie stężeń zanieczyszczeń w gazach odlotowych oraz koniecznych sprawności oczyszczania tych gazów.
Obliczanie maksymalnych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu dla określonych: źródeł emisji i warunków meteorologicznych. Wyrażanie stężeń zanieczyszczeń w jednostkach masowo-objętościowych i objętościowych.
Kolokwium.
Wykonanie dokumentacji o uzyskanie pozwolenia na emisję gazów i pyłów do powietrza dla przykładowego zakładu przemysłowego oraz obiektu komunalnego.

**Metody oceny:**

Zaliczenie egzaminu (60%), zaliczenie ćwiczeń projektowych (40%).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Jan Juda, St. Chróściel: Ochrona Powietrza Atmosferycznego. WNT, Warszawa 1974.
2. Katarzyna Juda-Rezler: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Jerzy Warych: Kontrola zanieczyszczeń powietrza. Oficyna Wydawnicza Sadyba, Warszawa 2003.
4. Jan Konieczyński: Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
5. Katarzyna Juda-Rezler, Barbara Toczko: Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2016.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę z zakresu zanieczyszczenia i ochrony powietrza atmosferycznego.

Weryfikacja:

Zaliczenie egzaminu i ćwiczeń projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W07, IS\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W03

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę z zakresu znajomości pakietu OPERAT potrzebną do inżynierskich obliczeń stanu zanieczyszczenia atmosfery.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W11

**Efekt W03:**

Posiada wiedzę dotyczącą zasad wykonywania dokumentacji o uzyskanie pozwolenia na emisję gazów i pyłów do powietrza z zakładu przemysłowego.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi obliczyć emisję gazowych i pyłowych zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery przy spalaniu różnego rodzaju paliw.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10

**Efekt U02:**

Potrafi posługiwać się programem OPERAT do inżynierskich obliczeń stanu zanieczyszczenia atmosfery.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U03, IS\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U10, T1A\_U11, T1A\_U12

**Efekt U03:**

Potrafi wskazać konieczne do zastosowania technologie ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów i ćwiczeń projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt U04:**

Potrafi przygotować dokumentację o wydanie pozwolenia na emisję gazów i pyłów do powietrza.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U10, T1A\_U11, T1A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K04

**Efekt K02:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów i ćwiczeń projektowych.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K07