**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:**

.

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2015/2016

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| 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 (60%), zaliczenie ćwiczeń projektowych (40%)

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

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

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**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\_U09, IS\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U15, 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\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** 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 W04:**

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\_K04, IS\_K02

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

**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\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K07