**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona powietrza

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Hanna Bauman-Kaszubska/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_18

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do kolokwium - 5, Razem - 50 h
Ćwiczenia audytoryjne: liczba godzin według planu studiów 15, zapoznanie z literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 5 , Razem - 25 h
Razem - 75 h

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

Wykłady - 30 h; Ćwiczenia audytoryjne - 15 h; Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,0

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w atmosferze, żródłami i rodzajami zanieczyszczeń oraz ich oddziaływaniem na elementy środowiska, technologiami chroniących powietrze atmosferyczne, a także zagadnieniami obliczeniowymi z zakresu ochrony powietrza.

**Treści kształcenia:**

W1 - Pojęcia podstawowe z zakresu ochrony powietrza i zanieczyszczenia atmosfery. Struktura atmosfery ziemskiej. Skład powietrza atmosferycznego.
W2 - Rodzaje i źródła zanieczyszczenia powietrza. Rodzaje emisji zanieczyszczeń. Główne zanieczyszczenia powietrza i ich oddziaływanie na człowieka i środowisko. Stężenie zanieczyszczeń w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym.
W3 - Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w powietrzu. Wpływ zjawisk meteorologicznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń.
W4 - Emisje głównych zanieczyszczeń powietrza w Polsce.
W5 - Regulacje prawne dotyczące ochrony powietrza, kryteria stosowane do oceny zagrożeń, dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń.
W6 - Odpylanie gazów odlotowych.
W7 - Odsiarczanie gazów odlotowych.
W8 - Redukcja emisji tlenków azotu.
W9 - Metody, technologie i urządzenia do zatrzymywania innych zanieczyszczeń gazowych powstających w źródłach emisji.
W10 - Przeciwdziałanie globalnym zmianom atmosfery.
C1 - Obliczanie emisji i imisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.
C2 - Wybrane metody obliczania stanu zanieczyszczenia powietrza.
C3 - Podstawy matematyczne wskaźnikowej metody obliczania emisji zanieczyszczeń gazowych powstających przy spalaniu paliw.
C4 - Obliczanie emisji zanieczyszczeń powstających podczas różnego rodzaju procesów i operacji technologicznych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest: a) uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów z zakresu wykładów, b) zaliczenie kolokwiów z zakresu ćwiczeń audytoryjnych, c) obecność na ćwiczeniach audytoryjnych (dopuszczalne dwie nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze). Ocena końcowa wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych. W przypadku uzyskania przez studenta oceny niedostatecznej, prowadzący w porozumieniu ze studentami ustala termin sprawdzianu poprawkowego. Podstawą zaliczenia kolokwium jest otrzymanie minimum 51% możliwych do zdobycia punktów. Oceny ze sprawdzianów ustala się według następujących kryteriów: 51% - 60% punktów możliwych do zdobycia - dostateczny, 61% - 70% - dość dobry, 71% - 80% - dobry, 81% - 90% - ponad dobry, 91% - 100% - bardzo dobry.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Konieczyński J.: Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004 2. Juda-Rezler K.: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2, 2006
3. Juda J., Chruściel S.: Ochrona powietrza atmosferycznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1980
4. Warych J.: Oczyszczanie gazów, procesy i aparatura, WNT, Warszawa 1998
5. Grochowicz E., Korytkowski J.: Ochrona powietrza, WSiP, Warszawa 1996
6. Kabsch P.: Odpylanie i odpylacze, WNT, Warszawa 1992
7. Rutkowski J., Syczewska K., Trzepierczyńska I.: Podstawy inżynierii ochrony atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą główne zagadnienia z zakresu ochrony jakości powietrza.

Weryfikacja:

Pisemne sprawdziany (W1 - W10).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W03\_04:**

Ma ogolną wiedzę o głównych zanieczyszczeniach powietrza oraz zna skutki ich oddziaływania na zdrowie i życie człowieka.

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian (W2)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W03\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W04\_02:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza, ich rozprzestrzeniania się oraz metod i urządzeń usuwania zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z gazów odlotowych.

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian (W2 - W3, W6 - W9)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W04\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę o nowych rozwiązaniach i stosowanych technologiach oczyszczania gazów odlotowych.

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian (W6 - W9).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W08\_01:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia prawnych uwarunkowań ochrony i kontroli jakości powietrza.

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian (W5).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U05\_01:**

Widzi potrzebę samokształcenia się oraz uzupełniania wiedzy o nowe rozwiązania w dziedzinie ochrony jakości powietrza.

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian (W6 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K07\_02:**

Rozumie potrzebę uświadamiania społeczeństwu roli ochrony powietrza oraz przekazywania informacji o stanie jakości powietrza i rozwiązaniach ograniczajacych emisję zanieczyszczeń.

Weryfikacja:

Udział w dyskusji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K07\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO