**Nazwa przedmiotu:**

Fundamentals of Air Pollution

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Environmental Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISR-ISA-5301

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład - 30 godzin; Projekt - 15 godzin; Przygotowanie do zajęć projektowych - 20 godzin; Zapoznanie z literaturą - 20 godzin; Przygotowanie i obrona projektów - 15 godzin; Przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie - 20 godzin; Razem - 120 godzin

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

1.5

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Environment Protection, Meteorology

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Learning outcomes – skills and competencies: understanding the structure of the atmosphere and how this affects air pollution; understanding the chemical processes that control air pollution; understanding the regulation of air pollution in EU; understanding methods of control of air pollution sources, especially large stationary sources; understanding the significance of regional and international air pollution transport and the impact of air pollution on human populations and environment. Knowledge about systems of air pollution assessment and management and skill to predict air pollutant emissions.

**Treści kształcenia:**

Introduction. Air Pollution: history of the problem, definition and types of air pollutants, scales of the problem, urban air pollution. Driving forces, sources and emissions of air pollutants. Atmospheric processes and parameters: transport, diffusion, wind, stability; types of inversion; topographical influences; stability and plume behaviour; transport to stratosphere; deposition processes. Air pollution chemistry. Smog problem, ozone and particulate matter. Impact of air pollution on human health and environment. Combustion process. Air pollution control technologies: rules for selection of control method and technology; control options for Large Stationary Sources. Flue gas cleaning technologies: dedusting; methods of separating gaseous pollutants; Flue Gas Desulphurization; post-combustion NOx reduction. Air quality and emission standards – EU regulations. The guided projects are conducted as an extension and support of the lecture. Students are expected to complete the reading assignments before class, and be ready to question and discuss the material. Three projects are realized: Energy use and its consequences for atmospheric environment; Major air pollutant emissions from large stationary source. Systems of air pollution assessment and management.

**Metody oceny:**

Exam. Min. 51% of the total score is required.
Guided projects - 1 test and 3 projects. Min. 51% of the total score is required.
Integrated grade account for 60% of the exam grade and 40% of the guided projects grade.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. D.A. Vallero: Fundamentals of Air Pollution, 5th Edition, Academic Press, San Diego 2014.
2. T. Godish: Air Quality, 4th Edition,CRC Press Company. Boca Raton 2005.
3. J.H.Seinfield, S.N.Pandis: Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change, 3rd edition, Wiley & Sons, Hoboken 2016.
4. Air quality in Europe. Last available Technical Report of the European Environment Agency (EEA).
5. Energy and environment in the European Union, Tracking progress towards integration, EEA report No 8/2006, Copenhagen 2006.
6. Directive of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (2008/50/EC).
7. Directive of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (2010/75/EC).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę z zakresu zanieczyszczenia i ochrony powietrza atmosferycznego.

Weryfikacja:

Egzamin

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę z zakresu zasad działania i doboru podstawowych metod i technologii ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę na temat budowy i funkcjonowania nowoczesnych systemów oceny i zarządzania jakością powietrza.

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

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

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U15, IS\_U09, IS\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U15, IS\_U09, IS\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi ocenić jakość powietrza atmosferycznego oraz jej wpływ na zdrowie i środowisko; w przypadku złej jakości powietrza, potrafi zaproponować działania naprawcze.

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U15, IS\_U09, IS\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń projektowych.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin, zaliczenie ćwiczeń projektowych.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**