



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy ochrony powietrza [S2IŚrod2-ZwCKiOP>SOP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Wojciech Rzeźnik

wojciech.rzeznik@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1.Wiedza: nżynieria ochrony powietrza; meteorologia i klimatologia; mechanika płynów; zarządzanie środowiskowe na poziomie wymaganym dla I stopnia Inżynierii Środowiska 2.Umiejętności: Zastosowanie rachunku różniczkowego do opisu zjawisk fizycznych. Umiejętność prowadzenia pomiarów wielkości fizycznych oraz analizy wyników badań eksperymentalnych 3.Kompetencje społeczne: Umiejętność pracy w zespole. Świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Poszerzenie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności systemowego podejścia do przeciwdziałania zanieczyszczeniu powietrza oraz aktywnego kształtowania jakości powietrza, zwłaszcza w strukturze zurbanizowanej

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna i rozumie procesy związane z dyspersją zanieczyszczeń emitowanych ze źródeł wysokich i niskich

2. Student zna i rozumie procesy decydujące o jakości powietrza w aglomeracji miejskiej
3. Student ma wiedzę w zakresie monitoringu atmosfery, standardów i wskaźników jakości powietrza oraz odorymetrii
4. Student zna zasady i mechanizmy podstawowych technik ograniczenia uciążliwości emisji zanieczyszczeń pyłowych, gazowych i odorowych

#### Umiejętności:

1. Student potrafi opracować studium ochrony powietrza dla zakładu
2. Student potrafi określić wpływ struktury zabudowy oraz warunków technicznych emisji na dyspersję zanieczyszczeń z niskich źródeł punktowych i mobilnych
3. Student potrafi określić wpływ czynników naturalnych i antropogenicznych (w tym struktury zaopatrzenia w energię, struktury urbanistycznej, emisji zanieczyszczeń) na jakość powietrza w mieście
4. Student potrafi zaprojektować optymalną technologię ograniczenia uciążliwości emisji zanieczyszczeń powietrza

#### Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie złożoność środowiska techniczno - przyrodniczego i konieczność współpracy specjalistów z różnych dziedzin w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych
2. Student ma świadomość odpowiedzialności specjalisty ochrony środowiska za jakość życia szczególnie w aglomeracji miejskiej
3. Student dostrzega i konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swojej wiedzy i kompetencji

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### wykład:

egzamin pisemny - czas trwania 70 min. ; ewentualna indywidualna dyskusja po ogłoszeniu wyników pracy pisemnej; ocena prac pisemnych - w oparciu o uzyskane punkty z poszczególnych zadań; premiowana aktywność na wykładach; uwzględnienie ocen z ćwiczeń w końcowej ocenie

#### -ćwiczenia projektowe:

bieżąca kontrola realizacji projektu w trakcie ćwiczeń i konsultacji; zaliczenie projektu w oparciu o ustną obronę wykonanej pracy.

### Treści programowe

-Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń z emitorów punktowych, model matematyczny Eulera; warunki brzegowe i założenia upraszczające formuła obliczeniowa Pasquilea Suttona. Wyznaczanie wartości stężeń chwilowych, średnich oraz częstości przekraczania założonych stężeń dla gazów wg formuły Pasquilea a Suttona; pojęcia szorstkość terenu, współczynniki dyfuzji, pozorna wysokość emisji, wyznaczanie wartości opadu pyłu.

Procesy chemiczne w smudze zanieczyszczeń, wytrącanie i wymywanie zanieczyszczeń ze smugi Zjawisko

opływu budynków, cień i ślad aerodynamiczny. Emitory niskie, dyspersja zanieczyszczeń z emitorów niskich oraz w kanionie ulicznym, model pudełkowy; obciążenie emisją (emisja jednostkowa).

Aspekty środowiskowe zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na jakość powietrza w aglomeracji miejskiej.

Analiza energetyczna i ekologiczna, zgodnie z procedurą LCA, struktury zaopatrzenia miasta w energię. Bilans energetyczny miasta; naturalne i antropogeniczne składniki bilansu, ich charakterystyka. Miejska wyspa ciepła, źródła, struktura, następstwa, analiza. Miejska wyspa zanieczyszczeń, źródła, zmienność. Reakcje fotochemiczne w powietrzu atmosferycznym; smog kwaśny i fotochemiczny.

Standardy jakości powietrza wyrażone wartościami dopuszczalnych stężeń imisyjnych wybranych zanieczyszczeń ; dolny i górny próg oszacowania. Wskaźnik Jakości Powietrza (AQI) i Energetyczny Wskaźnik Jakości Powietrza (EAQI).

Monitoring atmosferyczny; zasady lokalizacji stacji pomiarowych. Zdalny pomiar stężeń substancji: zasada Spektroskopii Absorpcyjnej DOAS oraz Absorpcji Różnicowej DIAL.

Fizjologiczna charakterystyka odorów, podstawowe pojęcia związane z oceną odorów; źródła odorów.

Metody pomiarów odorów - odorymetria; nos elektroniczny.

Zasady i mechanizmy podstawowych technologii redukcji zanieczyszczeń odorowych.

Tematy ćwiczeń projektowych:

studium ochrony powietrza dla aglomeracji z kilkoma źródłami emisji.

Wycieczki dydaktyczne:

Elektrociepłownia Poznań Karolin EC-II , wraz z póluchą instalacją odsiarczania spalin

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

### 1. Wykład

W zależności od tematyki wykład prowadzony jest jako informacyjny z prezentacją multimedialną, jako wykład problemowy lub konwersatoryjny.

### 2. Ćwiczenia projektowe

Polegają na wykonywaniu w małych grupach projektów praktycznych wraz z dyskusją analizy przypadków. Wykład konwersatoryjny.

### 3. Ćwiczenia audytoryjne

Polegają na wykonywaniu zadań rachunkowych. Metoda problemowa

## Literatura

Podstawowa:

1. Markiewicz M., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2004

2. Zwoździak .J.; Zwoździak A., Szczurek A., Meteorologia w ochronie atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1998

3. Bagieński Z: Wpływ struktury zużycia energii na jakość powietrza w aglomeracji miejskiej; Wyd. Politechniki Poznańskiej, seria Rozprawy nr 440, 2010

4. Warych Jerzy.: Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, odlotowych,

5. Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Odory, PWN, Warszawa 2002

6. Ustawodawstwo z zakresu ochrony powietrza

Uzupełniająca:

1. Bagieński Z.: System ochrony powietrza , cz.1. PFP , Poznań 2003

2. Tomczek J., Gradoń B., Rozpondek M., Redukcja emisji zanieczyszczeń z procesów konwersji paliw i odpadów, Wyd. Politechniki Śląskiej,2009

3. Zieliński S. : Skażenie chemiczne w środowisku ; Wyd. Politechniki Wrocławskiej; 2000

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00