

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek: Inżynieria Środowiska</b>	<b>Specjalność: Inżynieria ochrony środowiska</b>		
<b>Nazwa przedmiotu:</b> Projektowanie urządzeń ochrony powietrza	<b>Kod przedmiotu:</b> 2030-IS-1S-6S-PUOS		
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> specjalistyczny	<b>Rok studiów:</b> III	<b>Semestr:</b> VI	<b>Tryb:</b> stacjonarny
<b>Liczba godzin:</b> 60 w tym: wykład: 30 Projekt: 30	<b>Liczba punktów ECTS:</b> 4		<b>Poziom studiów:</b> I stopień
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> prof.dr hab.inż. Roman Zarzycki <b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b> <a href="mailto:r.zarzycki@akademiakaliska.edu.pl">r.zarzycki@akademiakaliska.edu.pl</a> , Zarzycki@wipos.p.lodz.pl			

### Informacje szczegółowe

#### Cele przedmiotu

- C1** nabyć wiedzę o procesach i metodach oczyszczania gazów
- C2** przyswoić wiedzę o aparatach i procesach adsorpcji, absorpcji, spalania zanieczyszczeń gazowych, procesach membranowych
- C3** opanować wiedzę o technologiach usuwania tlenków siarki, tlenków azotu i lotnych związkach organicznych
- C4** zdobyć umiejętności obliczania i projektowania aparatów ochrony powietrza

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych</b>	1. Mechanika płynów, procesy jednostkowe, informatyczne podstawy projektowania
---	--

#### Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty kształcenia	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich
<b>EK1</b>	Zna i rozumie podstawowe procesy ochrony powietrza (absorpcja, adsorpcja, procesy membranowe, spalania)	<b>C1, C2</b>	<b>K_W03, K_W05</b>	<b>InzP_W01 InzP_W03</b>
<b>EK2</b>	Zna zasady działania aparatury i urządzeń stosowanych w ochronie powietrza	<b>C2, C4</b>	<b>K_W04, K_W05, K_W06, K_U09</b>	<b>InzP_W01 InzP_W02 InzP_W03 InzP_U02</b>
<b>EK3</b>	Zna technologie usuwania tlenków siarki, tlenków azotu i lotnych związków organicznych	<b>C2, C3</b>	<b>K_W03, K_W06</b>	<b>InzP_W02</b>
<b>EK4</b>	Umie sporządzić bilanse masy aparatów ochrony środowiska i obliczać ich podstawowe wymiary	<b>C4</b>	<b>K_W06, K_U09</b>	<b>InzP_W02 InzP_U02</b>

#### Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów kształcenia
	<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	
<b>TP1</b>	Charakterystyka i podział procesów i metod oczyszczania gazów. Zasady wyboru technologii	<b>3</b>	<b>EK1, EK3</b>
<b>TP2</b>	Absorpcja gazów. Rodzaje absorberów. Zasady bilansowania absorberów	<b>3</b>	<b>EK1, EK2,</b>
<b>TP3</b>	Równowaga absorpcyjna. Metody obliczania i wymiarowania absorberów	<b>3</b>	<b>EK2.EK3, EK4</b>
<b>TP4</b>	Statyka i kinetyka adsorpcji. Rodzaje adsorberów. Metody obliczania adsorberów	<b>3</b>	<b>EK2, EK3, EK4</b>
<b>TP5</b>	Procesy membranowe i ich charakterystyka	<b>3</b>	<b>EK2, EK4</b>
<b>TP6</b>	Obliczanie procesów i aparatów do spalania zanieczyszczeń gazowych	<b>3</b>	<b>EK2, EK3, EK4</b>
<b>TP7</b>	Procesy i aparaty do dezodoryzacji gazów	<b>3</b>	<b>EK2, EK3</b>
<b>TP8</b>	Technologie i aparaty do usuwania ditlenku siarki z gazów spalinowych	<b>3</b>	<b>EK2, EK3</b>
<b>TP9</b>	Technologie i aparaty do usuwania tlenków azotu	<b>2</b>	<b>EK2, EK3</b>

<b>TP10</b>	Technologie usuwania lotnych związków organicznych	<b>2</b>	<b>EK2, EK3</b>
<b>TP11</b>	Procesy i aparaty służące do ograniczania emisji ditlenku węgla	<b>2</b>	<b>EK1, EK2</b>
<b>Projekt</b>		<b>30</b>	
<b>TP1</b>	Projekt absorbera do usuwania siarkowodoru, ditlenku węgla lub ditlenku siarki	<b>14</b>	<b>EK2, EK3, EK4</b>
<b>TP2</b>	Projekt usuwania węglowodorów z gazów	<b>8</b>	<b>EK2, EK3, EK4</b>
<b>TP3</b>	Usuwanie zanieczyszczeń gazowych metodą spalania	<b>8</b>	<b>EK2, EK3, EK4</b>

#### Narzędzia dydaktyczne:

1. wykład z elementami prezentacji multimedialnych, filmów,
2. dyskusja,
3. praca w grupach,
4. prezentacje za pomocą tablic poglądowych,
5. projekty
6. konsultacje.

#### Metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Forma weryfikacji i walidacji efektów kształcenia			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
<b>EK1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

#### Kryteria oceny osiągnięcia efektów kształcenia

##### F – formujące

- F1.** Zadania tablicowe  
**F2.** Dyskusja podczas zajęć  
**F3.** Odpowiedz ustna  
**F4.** Projekt zespołowy

##### P – podsumowujące

- P1.** Zaliczenie pisemne i ustne  
**P2.** Dyskusja podsumowująca  
**P3.** Egzamin pisemny lub ustny

#### Skala ocen

Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne

#### Forma zakończenia egzamin

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>60</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>40</b> <b>SUMA: 100 godzin</b>	<b>80 godzin</b>

#### Literatura

##### Podstawowa:

1. Zarzycki R., Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2010
2. Warych J., Oczyszczanie gazów- procesy i aparaty, WNT, Warszawa 1998

3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska, WNT, Warszawa 2009
4. Konieczyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004.

**Uzupełniająca:**

**Inne przydatne informacje o przedmiocie:**