



# POLITECHNIKA BYDGOSKA

Wydział Technologii  
i Inżynierii Chemicznej

## Karta przedmiotu Analiza gazów i procesy ich oczyszczania

### 1. Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> technologia chemiczna	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2023/24	
<b>Specjalność</b> analityka chemiczna i spożywcza	<b>Kod przedmiotu</b> 02TCACS.DI4E.1096.23	
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> drugiego stopnia (mgr inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy fakultatywny	
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty/bloki obieralne	
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne		
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Brak	
<b>Koordinator</b>	Maria Kowalska	
<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 15, Egzamin • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3

### 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
-----	--------------------------	---	-----------------------------------

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			
W1	Student zna podstawowe pojęcia z dziedziny ochrony powietrza, potrafi nazwać i objaśnić przemiany chemiczne i procesy fizyczne, którym podlegają emitowane zanieczyszczenia gazowe i pyłowe oraz wytłumaczyć ich negatywny wpływ na czystość atmosfery	TC_O2_K_W08	P7S_WG P7S_WG_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	Student nabywa umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi zidentyfikować zagrożenia dla czystości powietrza atmosferycznego	TC_O2_K_U14	P7S_UW P7S_UW_inż
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	TC_O2_K_K06	P7S_KO

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Główne grupy zanieczyszczeń atmosfery: tlenki siarki, azotu, ozon, węglowodory (alifatyczne i aromatyczne) i pochodne, pyły i aerozole. Główne źródła zanieczyszczeń. Poziom stężeń w atmosferze. Pobieranie próbek do analizy. Podstawowe procesy oczyszczania gazów z lotnych zanieczyszczeń -tlenków azotu, tlenku węgla, dwutlenku siarki, węglowodorów - oraz stosowane w przemyśle metody ich usuwania. Odpylanie gazów. Absorpcja. Rodzaje absorberów. Metody mokre odsiarczania. Omówienie metod absorpcyjnych do oczyszczania gazów odlotowych. Adsorpcja. Zastosowania procesu adsorpcji do oczyszczania gazów. Znaczenie katalizatorów w procesach oczyszczania gazów. Nowoczesne metody usuwania zanieczyszczeń - technologie plazmowe i radiacyjne. Metody biotechnologiczne usuwania zanieczyszczeń w gazach odlotowych. Omówienie likwidacji odorów, ze szczególnym uwzględnieniem emisji gazów złoonych. Metody analityczne w oznaczaniu zanieczyszczeń powietrza.	Wykład	W1, U1
2.	Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń powietrza - tlenki azotu, tlenki siarki. Oznaczanie ozonu w powietrzu wewnętrznym. Analiza jakościowa i ilościowa gazowych zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza węglowodorów i ich pochodnych (chromatografia gazowa i cieczowa). Analiza gazów złoonych w powietrzu atmosferycznym. Pomiar pyłów w powietrzu atmosferycznym	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, K1

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Egzamin pisemny	90%
	Aktywność	10%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
	Student zdaje egzamin w formie pisemnej odpowiadając na pytania z zakresu tematyki wykładów. W zależności od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się stosuje się następującą skalę ocen: a) od 91% bardzo dobry (5,0); b) od 81% dobry plus (4,5); c) od 71% dobry (4,0); d) od 61% dostateczny plus (3,5); e) od 51% dostateczny (3,0); f) poniżej 51% niedostateczny (2,0).	
Ćwiczenia laboratoryjne	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Kolokwium	60%
	Sprawozdanie	30%
	Obserwacja	10%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Student przygotowuje sprawozdania z wykonywanych ćwiczeń. Po wykonaniu i zaliczeniu wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych student pisze kolokwium z zagadnień obejmujących ćwiczenia laboratoryjne. W zależności od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się stosuje się następującą zasadę (ocena końcowa jest średnią ważoną ocen cząstkowych): a) od 4,76 bardzo dobry (5,0); b) od 4,26 dobry plus (4,5); c) od 3,76 dobry (4,0); d) od 3,26 dostateczny plus (3,5); e) od 3,00 dostateczny (3,0); f) poniżej 3,00 niedostateczny (2,0).		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji				
	Egzamin pisemny	Aktywność	Sprawozdanie	Kolokwium	Obserwacja
W1	x	x		x	
U1	x		x	x	
K1			x	x	x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. K. Gaj, J. Kuropka, 2016, Powietrze atmosferyczne. Jakość - zagrożenia - ochrona, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
2. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S. , 2009, Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
3. Wielgosiński G., Zarzycki R., 2018, Technologie i procesy ochrony powietrza, PWN, Warszawa

### Literatura uzupełniająca

1. Janka N. M., 2013, Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, Wydawnictwo PWN
2. Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
Praca własna studenta	Konsultacje	15
	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut