



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,  
Architektury i Inżynierii Środowiska

## Karta przedmiotu Techniki ochrony atmosfery

### 1. Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> inżynieria środowiska	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2024/25	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 01ISN.DI2C.2048.24	
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> drugiego stopnia (mgr inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Forma studiów</b> studia niestacjonarne		
<b>Wymagania wstępne</b>	brak wymagań	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	brak przedmiotów wprowadzających	
<b>Koordynator</b>	Jolanta Cichowska	
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 16, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 16	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2

### 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			

<b>Kod</b>	<b>Opis efektów uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>Odniesienie do charakterystyk PRK</b>
W1	ma pogłębioną wiedzę na temat zanieczyszczeń powietrza oraz sposobów ich eliminacji i ograniczenia; zna uwarunkowania prawne dotyczące ochrony powietrza	IS_O2_K_W18	P7S_WG P7S_WK
W2	ma poszerzoną wiedzę w zakresie technologii i procesów ochrony czystości powietrza (ograniczania pyłów czy technologii usuwania gazów kwaśnych) oraz analizuje ich przydatność, wady, zalety, jak również koszty inwestycyjne i eksploatacyjne; zna technologie charakteryzujące się wysoką skutecznością ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery w różnych dziedzinach gospodarki	IS_O2_K_W09, IS_O2_K_W20	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WK
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	jest świadomy znaczenia zagrożeń powodowanych zanieczyszczeniami atmosfery i odpowiednio na nie reagować	IS_O2_K_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2	jest świadomy potrzeby wprowadzania nowoczesnych rozwiązań, pozwalających na realizację ekologicznych inwestycji	IS_O2_K_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Atmosfera ziemska (jej skład, budowa). Zjawiska fizyczne, fizykochemiczne oraz procesy chemiczne mające bezpośredni wpływ na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego (wprowadzenie).</p> <p>2. Przegląd podstawowych pojęć i definicji związanych z przedmiotem.</p> <p>3. Przepisy krajowe oraz międzynarodowe regulacje prawne w zakresie ochrony atmosfery (m.in. standardy emisyjne, standardy jakości powietrza, pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, zgłaszania emisji).</p> <p>4. Źródła zanieczyszczeń powietrza i ich skutki. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze.</p> <p>5. Powstawanie zanieczyszczeń w procesie spalania.</p> <p>6. Procesy ograniczania emisji pyłów (m.in. metody mechaniczne suche, elektrostatyczne czy filtracyjne).</p> <p>7. Absorpcja, absorbery oraz adsorpcja i adsorbery. Membrany i procesy membranowe. Procesy wykraplania (wymrażanie par). Różnorodność reakcji chemicznych występujących w procesach ochrony atmosfery i technologiach związanych z minimalizacją zanieczyszczeń gazowych.</p> <p>8. Technologie ograniczania emisji dwutlenku siarki (a także innych gazów kwaśnych): metody sucha, półsucha, mokra (i inne).</p> <p>9. Technologie ograniczania emisji tlenków azotu (metody pierwotne, SNCR, SCR, absorpcyjne).</p> <p>10. Technologie ograniczania emisji lotnych związków organicznych (m.in. regeneracyjne, nieregeneracyjne, kombinowane).</p> <p>11. Technologie ograniczania emisji trwałych zanieczyszczeń organicznych, emisji rtęci. Technologie wychwytywania dwutlenku węgla.</p> <p>12. Zasady wyboru technologii (kryteria) - jako proces wieloetapowy (od opracowania do wdrożenia).</p> <p>13. Przegląd badań naukowych (polskich i zagranicznych) w zakresie technologii ograniczania zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza.</p> <p>14. Monitoring środowiska. Programy ochrony powietrza jak narzędzie zarządzania ochroną powietrza w Polsce (w oparciu o dane Państwowego Monitoringu Środowiska).</p>	Wykład, Wykład synchroniczny	W1, W2, K1, K2

#### 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>
	Zaliczenie pisemne	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego (w ustalonych trzech terminach). Odpowiedź na 5 pytań (maksymalna liczba punktów do uzyskania za jedną dobrą odpowiedź to 2).		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji
	Zaliczenie pisemne
W1	x
W2	x
K1	x
K2	x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Bhambulkar A. 2021. Zanieczyszczenie powietrza. Wydawnictwo KS OmniScriptum Publishing, s. 100.
2. Wielgosiński G., Zarzycki R. 2018. Technologie i procesy ochrony powietrza. Wydawnictwo PWN SA, Warszawa, s. 498.
3. Łobocki L. 2019. Podstawy dynamiki atmosfery. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, s. 537.
4. Hebda M. 2020. Emisja do powietrza-procedury, wskazówki, zapobieganie. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, s. 104.
5. Schnelle K. B., Dunn R. F., Ternes M.E. 2017. Air Pollution Control Technology Handbook. CRC Press, s. 430.

### Literatura uzupełniająca

1. Śmiałek K., Śmiałek W. 2022. Bezpieczeństwo ekologiczne, zdrowotne i ochrona środowiska naturalnego w realiach XXI wieku. Wydawnictwo Fundacja na rzecz Czystej Energii, s. 445.
2. Starodub W., Starodub T., Witkiewicz Z., Michałkiewicz S. 2023. Ziemia i środowisko. Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 386.
3. Aranowski R., Lewandowski W. M. 2016. Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 485.
4. Mazurek H., Badyda A. 2018. Smog. Konsekwencje zdrowotne zanieczyszczeń powietrza. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, s. 160.

## 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	16
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Konsultacje	8
	Przygotowanie do zaliczenia	16
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>60</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut