



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu Techniki ochrony atmosfery

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria środowiska Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 01ISS.DI2.2048.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Wymagania wstępne	brak wymagań	
Przedmioty wprowadzające	brak przedmiotów wprowadzających	
Koordynator	Jolanta Cichowska	

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	---	-----------------------------------

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
Wiedza:			
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_inż, P7S_WG, P7S_WG P7S_WK
Kompetencje społeczne:			
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.	1. Atmosfera ziemska (jej skład, budowa). Zjawiska fizyczne, fizykochemiczne oraz procesy chemiczne mające bezpośredni wpływ na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego (wprowadzenie). 2. Przegląd podstawowych pojęć i definicji związanych z przedmiotem. 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). 4. Źródła zanieczyszczeń powietrza i ich skutki. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze. 5. Powstawanie zanieczyszczeń w procesie spalania. 6. Procesy ograniczania emisji pyłów (m.in. metody mechaniczne suche, elektrostatyczne czy filtracyjne). 7. Absorpcja, absorbery oraz adsorpcja i adsorbery. Membrany i procesy membranowe. Procesy wykrapiania (wymrażanie par). Różnorodność reakcji chemicznych występujących w procesach ochrony atmosfery i technologiach związanych z minimalizacją zanieczyszczeń gazowych. 8. Technologie ograniczania emisji dwutlenku siarki (a także innych gazów kwaśnych): metody sucha, półsucha, mokra (i inne). 9. Technologie ograniczania emisji tlenków azotu (metody pierwotne, SNCR, SCR, absorpcyjne). 10. Technologie ograniczania emisji lotnych związków organicznych (m.in. regeneracyjne, nieregeneracyjne, kombinowane). 11. Technologie ograniczania emisji trwałych zanieczyszczeń organicznych, emisji rtęci. Technologie wychwytywania dwutlenku węgla. 12. Zasady wyboru technologii (kryteria) - jako proces wieloetapowy (od opracowania do wdrożenia). 13. Przegląd badań naukowych (polskich i zagranicznych) w zakresie technologii ograniczania zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza. 14. Monitoring środowiska. Programy ochrony powietrza jak narzędzie zarządzania ochroną powietrza w Polsce (w oparciu o dane Państwowego Monitoringu Środowiska).	Wykład, Wykład synchroniczny	W1, W2, K1, K2

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

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	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. Wielgoński 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	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut