



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologie oczyszczania powietrza, PG_00036298						
Kierunek studiów	Zielone technologie						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Justyna Łuczak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		15.0		40.0	100
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy o podstawowych technologiach ochrony i oczyszczania powietrza						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K6_W03] ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony gleby, powietrza i wody przed zanieczyszczeniami i nadzorowania technologii przyjaznych dla środowiska oraz technologii bezodpadowych, technologii oczyszczania i neutralizacji odpadów przemysłowych, gospodarki wodno-ściekowej oraz podstaw teoretycznych metod i typów aparatów stosowanych w analizie zanieczyszczeń środowiska</p> <p>has a basic knowledge of soil, air and water pollutants, design and supervision of environmentally friendly technologies and technologies which do not produce waste, knows technology of cleaning and neutralization of industrial waste and wastewater management, has a basic understanding of the theoretical basis of methods and types of apparatus used in chemical analysis of environmental pollutants</p>	<p>Student zna podstawowe zanieczyszczenia powietrza, ich charakterystykę oraz podstawowe źródła emisji. Student zna podstawowe metody usuwania zanieczyszczeń ze strumieni gazowych.</p>	<p>[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji</p>
	<p>[K6_U05] potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, potrafi zastosować wiedzę z podstaw fizyki i matematyki do analizy wyników eksperymentów, potrafi dokonać analiz i ocen istniejących rozwiązań technicznych</p> <p>can formulate and solve engineering tasks analytical methods, simulation as well as experimental, able to apply knowledge of basic physics and mathematics to analyze the results of experiments, is able to analyze and assess existing technical solutions</p>	<p>Student potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</p>
	<p>[K6_U03] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji typowych zadań inżynierskich, potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczno-fizyczne do opisu i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych</p> <p>is able to use information and communication technologies relevant to the common tasks of engineering, is able to use known methods and mathematical-physical models to describe and explain phenomena and chemical processes</p>	<p>Student korzysta z baz danych i e-platform do poszukiwania informacji na temat metod i technologii oczyszczania powietrza.</p>	<p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>

	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K6_U02] potrafi obsługiwać typową aparaturę i wykonywać analizy dotyczące badań zanieczyszczeń środowiska, potrafi modyfikować istniejące i projektować nowe technologie ochrony środowiska oraz procedury analityczne, a także proste urządzenia zgodnie z zadaną specyfikacją</p> <p>is able to operate equipment and perform typical analyzes of studies of environmental pollution, is able to carry out an analysis of typical environmental pollution and simple devices according to specification</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student zna podstawowe metody oczyszczania powietrza i obsługuje podstawowe instalacje służące do tego celu. Student potrafi zaproponować metodę oczyszczania powietrza zawierającego wybrane zanieczyszczenia.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
Treści przedmiotu	Główne zanieczyszczenia atmosfery. Ogólne zasady zwalczania zapylenia. Metody odpylania powietrza (suche i mokre). Pierwotne i wtórne metody ograniczania emisji NOx. Ochrona powietrza poprzez odsiarczanie paliw kopalnych. Odsiarczanie spalin. Oczyszczanie gazów odlotowych z LZO. Kontrola emisji odorów. Kontrola emisji CO ₂ . Fotokatalityczne metody oczyszczania powietrza.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Chemia środowiska</p> <p>Chemia fizyczna</p> <p>Podstawy technologii chemicznej</p> <p>Inżynieria procesowa</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	55.0%	60.0%
	Udział i aktywność w zajęciach laboratoryjnych	55.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> Lewandowski W., Techniczno-technologiczne i aparaturowe aspekty ochrony powietrza, WPG Gdańsk 2011; Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2019, Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, Instytut Ochrony Środowiska Państwowego Instytut Badawczy, Warszawa 2021; Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2021, Inwentaryzacja gazów cieplarnianych dla lat 1988-2019, Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Instytut Ochrony Środowiska Państwowego Instytut Badawczy, Warszawa 2021. Warych J., Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT Warszawa 1998; Warych J., Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, WNT Warszawa 1988; Juda J., Nowicki M., Urządzenia odpylające, PWN, Warszawa 1979; Koniecznyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje, WPS, Gliwice 2004; Kośmider, J., Mazur-Chrzanowska, B., Wyszyński, B., Odory, Wyd. 1, PWN, Warszawa 2002; 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> Krajowy bilans emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2019, Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Inwentaryzacji i Raportowania Emisji, Instytut Ochrony Środowiska Państwowego Instytut Badawczy, Warszawa 2021; Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2021, Inwentaryzacja gazów cieplarnianych dla lat 1988-2019, Raport syntetyczny, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Instytut Ochrony Środowiska Państwowego Instytut Badawczy, Warszawa 2021. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu, Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87 	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Narysuj schemat i na jego podstawie opisz selektywną katalityczną redukcję NO_x zawartych w spalinach, uwzględnij reakcje zachodzące w procesie oraz ograniczenia tej metody. Przedstaw najważniejsze strategie związane ze zmniejszaniem emisji CO₂ do atmosfery. Narysuj schemat instalacji i na tej podstawie omów wybrany proces separacji CO₂ ze spalin oraz składowania CO₂ 		

