



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Air purification technologies, PG_00037594						
Kierunek studiów	Green Technologies and Monitoring						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2019 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	8	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot						
	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						
	Dodatkowe informacje: Wykład: https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=4511 Laboratorium: https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=4544						
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	Zapoznanie z metodami monitorowania i technologiami oczyszczania stosowanymi w ochronie powietrza						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<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>[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>[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>s 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>		

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<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>		
Treści przedmiotu	<p>Wprowadzenie do kontroli zanieczyszczenia powietrza i podstaw fizyki atmosfery. Typowe zanieczyszczenia gazowe i ich źródła. Niebezpieczne odpady w atmosferze. Jednostki i standardy. Ruch poziomy i pionowy w atmosferze. Procesy spalania. Rozpraszanie odpadów gazowych ze stosami. Modele stężenia zanieczyszczeń powietrza. Mechanizmy emisji. Ulatnianie. Hydroliza. Fotodekompozycja. Bio-degradacja. Prężność par. Stała prawna Henry'ego Współczynnik dyfuzji Współczynniki podziału Organiczne zanieczyszczenia i inne zagadnienia Źródła emisji LZO Źródła naturalne Węglowodory i związki zawierające tlen Organohalogenki, siarki organiczne, związki organiczne w powietrzu Układy kontroli LZO: adsorpcja, spalanie, kondensacja Membrany do kontroli emisji VOC zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach Źródła Zespół chorego budynku Kontrola zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach Tlenek węgla Prowadzenie Radon: metoda źródła, efektu i redukcji Hałas: źródło i efekt Aktywna i pasywna kontrola hałasu Izolacja Ekranowanie akustyczne budynków, akustyka miejska Emisje zanieczyszczeń stałych (8 h) Popiół lotny, toksyczne metale, azbest, cząstki radioaktywne, organiczne cząstki stałe, sterowanie źródłami, sprzęt do usuwania pyłów: cyklony, komora grawitacyjna, recyrkulacja kolektora, różne typy kolektorów mechanicznych, filtrów workowych, elektrofiltrów, skrubery: Venturi, cyklon, uderzenie zapakowana wieża. Mist Pads. Szorowanie na sucho. Wybór kolektorów pyłów. Kontrola tlenków siarki i H₂S (8h). Siarka i inne zanieczyszczenia w paliwach. Systemy oczyszczania spalin. Punkt rosy. Układy do szorowania gazu za pomocą cieczy. Systemy absorpcyjne. Procesy odsiarczania spalin po spalaniu: wapno, zawiesiny wapienia (modyfikacja kwasu mrowkowego), podwójny alkali, reaktor barbotażowy, płukanie pól suche, technologie wtrysku suchego (wapno, węgiel lub wodorowęgiel sodu). Magnez FGD z układem regeneracyjnym. Procesy regeneracyjne: Bromine Technology, Wellman Lord (z siarczynem sodu), Amine Absorbent Cansolv system. Procesy szorowania amoniaku. Proces wiązki elektronów / amoniaku. Bezpośrednie odsiarczanie kotłów i denitracja. Kotle do spalania fluidalnego. Opcje sterowania rtecją dla elektrowni węglowych i spalarni. Usuwanie zredukowanych związków siarki ze strumieni ropy naftowej i gazu ziemnego. Gazy pozapieczowe z hut. Usuwanie H₂S z węglowodorów. Kontrola tlenków azotu (2h). Równowaga NO i NO₂. Termiczne, podpowiedzi i paliwo NIE. Kontrola emisji tlenku azotu przez palnik i modyfikacje spalania, poprzez wprowadzanie stref spalania w piecach, poprzez obróbkę po płomieniu. Usuwanie NO_x przez spalanie w złożu fluidalnym, wstrzykiwanie alkaliów do komory spalania, wstrzykiwanie metanu. Proces Desox i Denox z aktywnym koksem. Technologia regeneracji Noxso z węglanem sodu. Sprzątanie gazów po spalaniu (4h). Gazy odlotowe i emisje pyłów ze spalarni odpadów. Różnica w stosunku do spalin pochodzących ze spalania paliw kopalnych. Toksyny w popiele lotnym i popiele. Zasady spalania w kontrolowanym powietrzu. Pojedyncza partia, praca przerywana; oczyszczanie powietrza w mobilnych spalarniach. Spopielenie kombajnów mokrych, suchych i półsuchego. Kontrola zanieczyszczeń powietrza ze spalarni komunalnych, przemysłowych i szpitalnych. Rodzaje filtrów gorącego gazu: elektrostatyczne, świecowe, worki z przenośnikami strumieniowymi. Schematy układów układu skrubera spalarni. Usuwanie lotnych ugrupowań metali ciężkich, halogenów i oparów kwasu mineralnego, soli nieorganicznych i tlenków, dioksyn i furanów. Układy adsorpcji węgla aktywnego o stałym złożu. Usuwanie cieczy z kolekcji gazów i aerozoli. SEMINARIA I a-c. Obliczenia dodatków chemicznych do odsiarczania spalin (FGD). 2. Metody standardowego przygotowywania mieszanin gazowych. 3 a-b. Przygotowanie standardowych mieszanek gazowych. Obliczenia. 4. Płuczki do kontroli cząstek stałych. 5. Emisje pojazdów silnikowych. 6. Źródła zanieczyszczeń promieniotwórczych. 7. Radon - efekty źródłowe i metody redukcji. ĆWICZENIA LABORATORYJNE 1. Baza danych materiałów konstrukcyjnych i zabezpieczających do instalacji odsiarczania gazów spalinowych (FGD). 2. Wybór materiałów FGD w bazie danych. 3. Monitorowanie lokalnych zanieczyszczeń za pomocą mobilnej stacji monitorującej. 4. Analiza instrumentalna (GC-FID, GC-MS, HPLC) próbek powietrza atmosferycznego lub / i powietrza w pomieszczeniach. 5. Wizyta w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Gdańsku. Urządzenia do oczyszczania powietrza. Metody oczyszczania powietrza.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
		0.0%	0.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		
	Uzupełniająca lista lektur		
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			

