



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE2-S103
	studia niestacjonarne:	I-OZE2N-S102
Nazwa przedmiotu	Techniki ochrony atmosfery II	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	AirProtection Technology II	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Odnawialne Źródła Energii
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordinator przedmiotu	dr hab.Lidia Dąbek, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Formaprowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	30			
	studia niestacjonarne:	9	18			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu prawnych, ekonomicznych i organizacyjnych i pozatechnicznych aspektów ochrony atmosfery i oczyszczania gazów	OZEII_W01
	W02	Student ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu nowoczesnych metod ograniczanie emisji w szczególności emisji CO ₂ , NO _x , SO _x , LZO, odorów, ma wiedzę na temat niekonwencjonalnych metod oczyszczania gazów oraz działania instalacji oczyszczania gazów w wybranych jednostkach przemysłowych	OZEII_W01
	W03	Student ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę na temat pomiarów emisji i emisji zanieczyszczeń oraz obliczeń dotyczących wielkości emisji z instalacji i wymaganego stopnia redukcji oraz oceny skuteczności działania instalacji oczyszczania gazów dla wybranych jednostek	OZEII_W01
Umiejętności	U01	Student potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod do oczyszczania gazów w wybranych instalacjach przemysłowych oraz zaproponować kierunki poprawy skuteczności usuwania zanieczyszczeń ze strumienia gazów	OZEII_U04
	U02	Student potrafi wykonać złożone obliczenia dotyczące wielkości emisji z instalacji oraz skuteczności działania urządzeń redukujących poziom zanieczyszczeń w gazach odlotowych, potrafi opracować projekt koncepcyjny instalacji oczyszczania gazów dla wybranej jednostki	OZEII_U04
	U03	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w j. angielskim na temat instalacji oczyszczania gazów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie dotyczące doboru technologii oczyszczania gazów	OZEII_U01
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w zakresie ochrony atmosfery oraz rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	OZE II_K02
	K02	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski dotyczące obliczeń wielkości emisji z instalacji oraz sprawności działania urządzeń redukujących	OZE II_K03
	K03	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska w szczególności w zakresie ochrony atmosfery	OZE II_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1.Prawne, ekonomiczne i organizacyjne aspekty oczyszczania gazów odlotowych. 2.Stosowane i rozwijane technologie ograniczania emisji CO ₂ – główne kierunki rozwoju czystych technologii węglowych. 3.Rozwój technologii ograniczania emisji LZO. 4.Odory, źródła odorów, normy zapachowej jakości powietrza. Szczegółowy przegląd metod usuwania odorów w zależności od źródeł emisji. 5.Zaawansowane technologie odsiarczania spalin 6.Zaawansowane technologie ograniczania emisji NOx 7.Podstawy procesowe i technologiczne zastosowania procesów fotochemicznych i fotokatalitycznych do usuwania zanieczyszczeń gazowych.
ćwiczenia	1.Obliczanie wielkości emisji z wybranych instalacji 2.Obliczanie sprawności działania urządzeń oczyszczających gazy odlotowe 3.Obliczanie efektywności oczyszczania gazów dla wybranej jednostki

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne dyskusja
W01			x			x
W02			x			x
W03			x			x
U01			x			x
U02						x
U03			x			x
K01			x			x
K02						x
K03			x			x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z kolokwium zaliczeniowego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	30				9	18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)		2					2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47					29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,88					1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	3					21					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,12					0,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					18					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,2					0,72					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. G. Wielgosiński, R. Zarzycki, Technologie i procesy ochrony powietrza, Wydawnictwo PWN, 2018
2. L. Łobucki, Podstawy dynamiki atmosfery, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018
3. R.M. Janka, Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
4. J. Warych: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT Warszawa 1998 i wyd. późniejsze
5. T. Piecuch, L. Dąbek, B. Juraszka; Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2002
6. J. Kośmider, B. Mazur-Chrzanowska, B. Wszyński, Odory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
7. J. Kuroпка: Oczyszczanie gazów, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999

8. B.Górka, S.Kowalski: Badania zanieczyszczeń powietrza, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
9. J.Cebula: Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
10. J.Więckowska, Katalityczno-adsorpcyjne odsiarczanie gazów. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
11. K.Gaja, J.Kuropka (pod red.), powietrze atmosferyczne. Jakość-Zagrożenia-Ochrona, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2016
12. European Parliament, & European Council. (2008, May 21). Directive 2008/50/EC on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe.
13. Schnelle, K.B.Jr., Dunn R.F., Ternes M.E., Air Pollution Control Technology Handbook, Second Edition, October 2, 2015 by CRC Press, ISBN 9781482245608
14. Bartacek J., Kennes C., Lens P., Biotechniques for Air Pollution Control: Proceedings of the 3rd International Congress on Biotechniques for Air Pollution Control. Delft, The Netherlands, September 28-30, 2009, May 28, 2010 by CRC Press ISBN 9780415582704
15. Aktualnie obowiązujące akty prawne w zakresie ochrony powietrza dostępne na stronie www.sejm.gov.pl
16. Strony internetowe firm produkujących instalacje do oczyszczania gazów
17. Czasopisma branżowe, materiały z targów branżowych