



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS1N-404a
Nazwa przedmiotu	Meteorologia, klimatologia i ochrona powietrza
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Meteorology, climatology and air protection
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria środowiska
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator przedmiotu	Dr hab.Lidia Dąbek, prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab.Lidia Dąbek, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 4
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	-	-	15	-



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę z zakresu budowy atmosfery oraz zjawisk i procesów mających wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze	IŚ1_W01
	W02	Zna i rozumie procesy chemiczne i fotochemiczne jakim ulegają zanieczyszczenia i jakie ma to skutki dla środowiska w skali lokalnej i globalnej	IŚ1_W07 IŚ1_W16
	W03	Ma wiedzę na temat metod ograniczania emisji zanieczyszczeń oraz oczyszczania gazów odlotowych	IŚ1_W09
	W04	Zna prawne, administracyjne oraz techniczne aspekty ochrony powietrza	IŚ1_W17
Umiejętności	U01	Potrafi wyjaśnić związek między budową, dynamiką i termodynamiką atmosfery a rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń	IŚ1_U01 IŚ1_U09 IŚ1_U17
	U02	Potrafi wyjaśnić przyczyny i skutki zagrożeń jakie stanowią dla środowiska zanieczyszczenia powietrza, potrafi interpretować dostępne dane dotyczące wielkości emisji i imisji	IŚ1_U01 IŚ1_U09 IŚ1_U17
	U03	Potrafi scharakteryzować zasady działania podstawowych urządzeń stosowanych do usuwania zanieczyszczeń z gazów odlotowych,	IŚ1_U17 IŚ1_U25 IŚ1_U27
	U04	Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia dotyczące rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym z punkowego źródła emisji z wykorzystaniem referencyjnej metodyki oraz umie wykonać obliczenia dotyczące poziomu stężenia zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym i gazach odlotowych i porównać je z wartościami dopuszczalnymi określonymi w odpowiednich aktach prawnych	IŚ1_U01 IŚ1_U09 IŚ1_U17 IŚ1_U25 IŚ1_U27
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość skutków zanieczyszczeń atmosfery i konieczności podejmowania działań ograniczających emisję, stałego monitoringu oraz wprowadzania nowych efektywnych technologii	IŚ1_K05 IŚ1_K07
	K02	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski.	IŚ1_K03
	K03	Rozumie potrzebę podnoszenia świadomości społecznej na temat związków przyczynowo skutkowych między jakością powietrza a jakością środowiska	IŚ1_K05 IŚ1_K07

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Budowa i skład atmosfery, energetyka atmosfery, efekt cieplarniany
	2. Termodynamika atmosfery, inwersja temperatury
	3. Dynamika atmosfery, globalna i lokalna cyrkulacja atmosfery



	4. Czynniki i procesy klimatotwórcze, antropogeniczne zmiany klimatu, procesy klimatotwórcze nad terenem uprzemysłowionym
	5. Podstawy prawne ochrony powietrza, normowanie wielkości emisji i imisji, monitoring powietrza. Charakterystyka jakościowa i ilościowa źródeł i wielkości emisji
	6. Charakterystyka zanieczyszczeń nieorganicznych. Skutki emisji zanieczyszczeń nieorganicznych oraz pyłów do atmosfery, smog, zakwaszenie środowiska
	7. Charakterystyka zanieczyszczeń organicznych. Skutki emisji zanieczyszczeń organicznych do atmosfery, procesy fotochemiczne, dziura ozonowa
	8. Odpylanie gazów odlotowych
	9. Usuwanie zanieczyszczeń gazowych z gazów odlotowych, ograniczanie emisji odorów
	10. Odsiarczanie spalin
	11. Ograniczanie emisji NO <sub>x</sub>
	12. Instalacje oczyszczania gazów w cementowniach, spalarniach odpadów, elektrowniach
projekt	1. Obliczanie wielkości emisji oraz stężeń zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym (imisji)
	2. Projekt rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z punkowego źródła emisji w zadanych warunkach
	3. Obliczanie sprawności działania urządzeń oczyszczających gazy odlotowe

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja)
W01			x			x
W02			x			x
W03			x			x
W04			x			x
U01			x	x		x
U02			x	x		x
U03			x	x		x
U04				x		x
K01			x	x		x
K02				x		x
K03			x	x		x

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
projekt	Zaliczenie projektu	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć



### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	6			10		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>46</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,84</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>54</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,16</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>45</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,8</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					

### LITERATURA

1. J.Juda. Ochrona Powietrza atmosferycznego, WNT, Warszawa 1974
2. J.Zwoździak, A.Zwoździak, A.Szczurek: Meteorologia w ochronie atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998
3. R. Gryboś, S. Tomaszek, Procesy klimatotwórcze nad terenem uprzemysłowionym, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997
4. T. Piecuch, L.Dąbek, B. Juraszka; Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2002
5. J.Warych: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT Warszawa 1998
6. Rutkowski J.D., Syczewska K., Trzepierczyńska L: Podstawy inżynierii ochrony atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
7. J.Kośmider, B.Mazur-Chrzanowska, B.Wyszyński, Odory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
8. J.Kuropka: Oczyszczanie gazów, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999
9. B.Górka, S.Kowalski: Badania zanieczyszczeń powietrza, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
10. J.Cebula: Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000



11. J.Więckowska, Katalityczno-adsorpcyjne odsiarczanie gazów. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
12. K.Rup, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa 2006,
13. M.T.Markiewicz, Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004
14. K.Juda-Rezler, Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000
15. M.Sowiński, E.Wołoszyn, Meteorologia i klimatologia w zarysie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013
16. Aktualnie obowiązujące akty prawne w zakresie ochrony powietrza dostępne na stronie [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl), stronach internetowych PMŚ, MOŚ, NFOŚ
17. Strony internetowe firm produkujących oraz instalujących instalacje ochrony powietrza.