

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-IS1-S401</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-IS1N-S502</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Meteorologia, klimatologia i ochrona powietrza</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Meteorology, climatology and air protection</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Sanitarnej</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr IV</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>18</b>			<b>9</b>	



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w stopniu zaawansowanym z zakresu budowy atmosfery, termodynamiki i dynamiki atmosfery, bilansu energetycznego Ziemi, czynników klimatotwórczych i pogodotwórczych, przyczyn i następstw zmian klimatu, warunków wietrznych oraz nasłonecznienia na obszarze Polski w kontekście rozwoju energetyki słonecznej i wiatrowej, zjawisk i procesów mających wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze, pomiarów meteorologicznych i jakości powietrza.	IŚ1_W07
	W02	Ma podstawową wiedzę w stopniu zaawansowanym w zakresie emisji zanieczyszczeń oraz przemian chemicznych i fotochemicznych jakim ulegają zanieczyszczenia, przyczyn i skutków powstawania smogu kwaśnego i fotochemicznego, wpływu wybranych zanieczyszczeń na środowisko.	IŚ1_W07 IŚ1_W10
	W03	Ma podstawową wiedzę w stopniu zaawansowanym w zakresie technik i technologii ograniczania emisji zanieczyszczeń oraz oczyszczania gazów odlotowych, rozumie procesy odpylania gazów oraz usuwania zanieczyszczeń gazowych ze strumienia spalin, zna techniczne, prawne, administracyjne oraz społeczne aspekty ochrony powietrza.	IŚ1_W07 IŚ1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi wyjaśnić związek między budową, dynamiką i termodynamiką atmosfery, a rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń.	IŚ1_U01 IŚ1_U02 IŚ1_U08
	U02	Potrafi wyjaśnić przyczyny i skutki zagrożeń jakie stanowią dla środowiska zanieczyszczenia powietrza, potrafi interpretować dostępne dane dotyczące wielkości emisji i immisji, dostrzega zagrożenia wynikające z emisji zanieczyszczeń, potrafi scharakteryzować zasady działania urządzeń stosowanych do usuwania zanieczyszczeń z gazów odlotowych oraz ocenić ich skuteczność.	IŚ1_U08 IŚ1_U20
	U03	Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia dotyczące rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym z punktowego 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_U10 IŚ1_U14 IŚ1_U20
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość skutków zanieczyszczeń atmosfery i konieczności podejmowania działań ograniczających emisję, stałego monitoringu oraz wprowadzania nowych efektywnych technologii.	IŚ1_K06



K02	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski.	IŚ1_K01
K03	Rozumie potrzebę podnoszenia świadomości społecznej na temat związków przyczynowo skutkowych między jakością powietrza, a jakością środowiska.	IŚ1_K04

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Budowa i skład atmosfery, energetyka atmosfery, efekt cieplarniany. Termodynamika atmosfery, inwersja temperatury. Dynamika atmosfery, globalna i lokalna cyrkulacja atmosfery. Czynniki i procesy klimatotwórcze. Klimat różnych stref Ziemi. Zróżnicowanie klimatu Europy i Polski. Przyczyny, konsekwencje i następstwa zmian klimatu Ziemi. Scenariusze globalnych zmian klimatu. Cechy klimatu Polski. Warunki wietrzności w Polsce, strefy energetyczne wiatru w Polsce, nasłonecznienie w Polsce. Pomiar meteorologiczny oraz pomiary jakości powietrza. Wielkości charakteryzujące wilgotność powietrza. Procesy przemian fazowych wody. Osady i opady atmosferyczne, mgły, główne typy chmur. Charakterystyka zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych do atmosfery. Mechanizm i skutki powstawania smogu kwaśnego, smogu fotochemicznego, dziury ozonowej. Suche i mokre metody odpylania gazów. Metody usuwania zanieczyszczeń gazowych z gazów odlotowych. Instalacje odsiarczania spalin. Metody ograniczania emisji NOx.</p>
projekt	<p>Obliczanie wielkości emisji oraz stężeń zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym (emisji). Projekt rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z punktowego źródła emisji w zadanych warunkach. Analiza warunków solarnych i wietrznych na wybranych obszarach.</p>

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	zaliczenie z oceną	Zaliczenie projektu na co najmniej ocenę dostateczną oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			15		18			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					<b>31</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,0</b>					<b>1,2</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					<b>44</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,0</b>					<b>1,8</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. G. Wielgościński, R. Zarzycki, Technologie i procesy ochrony powietrza, Wydawnictwo PWN, 2018



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



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 (lub wydania późniejsze)
5. T. Piecuch, L.Dąbek, B. Juraszka; Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2000
6. J.D. Rutkowski, K. Syczewska, Trzepierczyńska L: Podstawy inżynierii ochrony atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
7. B.Górka, S.Kowalski: Badania zanieczyszczeń powietrza, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
8. J.Cebula: Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
9. R.Krzyżnińska: Zintegrowane oczyszczanie spalin z SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, i Hg, Prace Naukowe Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska, Politechnika Wroclawska, Wrocław 2012
10. Aktualnie obowiązujące akty prawne w zakresie ochrony powietrza dostępne na stronie [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl)
11. <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current>
12. Air Pollution in World: Real-time Air Quality Index Visual Map - <https://aqicn.org/map/world/>

