

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH
WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Zanieczyszczenia atmosfery Atmospheric pollution
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Inżynieria Geologiczna
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) III
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 10 Ćwiczenia: 8 Metody uczenia się Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr hab. Maciej Górka, prof. UWr Wykładowca: dr hab. Maciej Górka, prof. UWr Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Maciej Górka, prof. UWr
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności dotycząca budowy i składu chemicznego atmosfery, podstawowych typów zanieczyszczeń atmosferycznych i ich wpływu na materiężywioną i nieożywioną;

	podstawowe umiejętności obliczeniowe z matematyki i fizyki na poziomie szkoły wyższej	
14.	Cele przedmiotu Student po ukończeniu kursu powinien posiadać wiedzę i kompetencje społeczne dotyczące: (i) rodzajów i źródeł zanieczyszczenia atmosfery oraz metod ich pomiaru i monitorowania (metody klasyczne jak i nowoczesny monitoring izotopowy);(ii) wpływu zanieczyszczeń powietrza na potencjalne zmiany środowiska i klimatu od skali regionalnej do globalnej Student po ukończeniu kursu powinien posiadać umiejętności wykonywania obliczeń/rozwiązywania problemów badawczych dotyczących zasięgu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w atmosferycznych, ich rodzaju, czasu trwania etc.	
15.	Treści programowe Wykłady: 1. Podstawy fizyki i chemii atmosfery. 2. Mechanizmy oddziaływań zanieczyszczeń: SO₂, O₃, NO₂. 3. Mechanizmy oddziaływań zanieczyszczeń: CO, pyły, zanieczyszczenia organiczne. 4. Rozprzestrzenienie się zanieczyszczeń w powietrzu. 5. Obliczanie wielkości zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. 6. Sekwestracja CO₂ – CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage). Ćwiczenia: 1. Przeliczanie stężeń objętościowych i wagowych zanieczyszczeń atmosferycznych 2. Obliczanie unosu, emisji gazów i pyłów powstających przy spalaniu paliw kopalnych 3. Wyznaczanie efektywnej wysokości komina i zasięgu zanieczyszczeń emitowanych z niego zgodnie z modelem dyfuzyjnym.	
16.	Zakładane efekty uczenia się W_1 Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizyko-chemii atmosfery, związków gazowych i pyłowych zanieczyszczających atmosferę, ich wpływu na przyrodężywioną i nieożywioną. W_2 Potrafi zdefiniować zjawiska i procesy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu . U_1 Potrafi wykonać proste obliczenia dotyczące rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w atmosferze, obliczenia efektywnej wysokości komina etc. K_1 Jest zdolny do krytycznego podejścia do własnej pracy, ocen i obliczeń dotyczących wpływu technologii na procesy zachodzące w atmosferze.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, np.: K_W01*, K_U05,K_K03 K1_W01, K1_W02, InżK_W11 K1_W01, K1_W02 K1_U07, InżK_U03 K1_K07, K1_K08, InżK_K01

17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: 1. Juda-Rezler K., 2006. „Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2. Zwoździak J., Zwoździak A., Szczurek A., 1998. „Meteorologia w ochronie atmosfery”. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 3. Olszewski K. 1995, „Meteorologia zanieczyszczeń – wybrane zagadnienia”, WUW, Warszawa 4. Chróściel S., Nowicki M., 1977, „Problemy obliczeniowe w ochronie atmosfery”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu, Dziennik Ustaw Nr 16, Poz. 87: 1246-1271 6. Rup K., 2006. „Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 7. Janka R.M., 2014. „Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe – podstawy obliczania i sterowanie poziomem emisji”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 8. CARBON DIOXIDE CAPTURE AND STORAGE (http://www.ipcc-wg3.de/publications/special-reports/.files-images/SRCCS-WholeReport.pdf) Literatura zalecana: 1. Andrews J.E. et al. „Wprowadzenie do chemii środowiska”, 2006 2. Warych J. „Procesy oczyszczania gazów”, 1999 3. Jacobson M.Z., 2002, Atmospheric pollution – history, science and regulation, Cambridge University Press	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: Wykłady: Sprawdzian pisemny stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia (K1_W01, K1_W02, InżK_W11) Ćwiczenia: Sprawdzian pisemny praktyczny – kolokwium obliczeniowe stanowiące końcową weryfikację efektów kształcenia (K1_U07, InżK_U03, K1_K07, K1_K08, InżK_K01)	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: - uzyskanie na sprawdzianie pisemnym (pytania otwarte) minimum punktowego (8pkt. na 15pkt.) na ocenę dostateczną (3.0) Ćwiczenia: - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć, - uzyskanie na sprawdzianie pisemnym obliczeniowym minimum punktowego (6pkt. na 10pkt.) na ocenę dostateczną (3.0)	
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań

	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:10 - ćwiczenia:8 - konsultacje:7	25
	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: 6 - czytanie wskazanej literatury: 3 - przygotowanie do zaliczenia wykładu: 8 - przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń: 8	25
	łącznie liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS	2