

## Opis zajęć (sylabus)

Nazwa zajęć:	Inżynieria ochrony powietrza	ECTS	2
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Engineering of Air Pollution Control		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Inżynieria Ekologiczna		

Język wykładowy:		Poziom studiów: II stopnia		
Forma studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć:	<input type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> kierunkowe	<input type="checkbox"/> obowiązkowe <input checked="" type="checkbox"/> do wyboru
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2019/2020	Numer katalogowy:	ROL-İK-2S-03L-28_19

Koordinator zajęć:	Dr hab. inż. Grzegorz Majewski, prof. SGGW		
Prowadzący zajęcia:	dr hab. inż. Grzegorz Majewski, dr hab. inż. Tomasz Rozbicki, dr inż. Dariusz Gołaszewski, dr inż. Małgorzata Kleniewska		
Jednostka realizująca:	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska		
Jednostka zlecająca:	Wydział Rolnictwa i Biologii		
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z mechanizmami ruchu powietrza i ich wpływem na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze</li> <li>- ze zjawiskami i procesami fizycznymi zachodzącymi w atmosferze wpływającymi na jakość powietrza</li> <li>- z podstawami modelowania procesów transportu zanieczyszczeń w atmosferze.</li> </ul> <p>Wykłady: Podstawowe definicje z zakresu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Skala problemu i unormowania prawne z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego. Podział i charakterystyka źródeł emisji oraz charakterystyka gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza. Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zjawiska zachodzące w skali kontynentalnej, regionalnej i globalnej. Rozkład czasowo-przestrzenny zanieczyszczeń powietrza. Bilans zanieczyszczeń atmosferycznych. Analiza stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego oraz związków między stężeniem substancji i elementami meteorologicznymi. Konwencje międzynarodowe; dyrektywy UE; stan i strategia ochrony atmosfery w UE i w Polsce.</p> <p>Zjawisko dyspersji zanieczyszczeń, dyfuzja molekularna i turbulentna, adwekcja, konwekcja, ruch turbulentny. Mechanizmy oczyszczania samooczyszczania atmosfery: sucha i mokra depozycja; zjawisko wymywania zanieczyszczeń przez opady, przemiany fizykochemiczne, utlenianie, osiadanie grawitacyjne. Klasyfikacja modeli rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w atmosferze; modele deterministyczne (Eulera, Lagrange'a) i statystyczne (Gausa). Ogólne równanie dyfuzji; równanie Pasquille'a.</p> <p>Tematyka ćwiczeń: Model smugi dymu z pojedynczego punkтового źródła emisji. Przygotowanie danych do obliczeń: parametry techniczne emitora, harmonogram pracy emitora, emitator zastępczy. Emisja maksymalna, emisja średnia roczna. Obliczenia wstępne: emisja ciepła, wyniesienie gazów, efektywna wysokość emisji, pionowy rozkład prędkości wiatru, aerodynamiczna szorstkość terenu. Obliczenia maksymalnego stężenia zanieczyszczeń na powierzchni ziemi. Obliczenia stężenia zanieczyszczeń w dowolnym punkcie przestrzeni w trójwymiarowym układzie współrzędnych</p>		
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) wykłady; liczba godzin 15; b) ćwiczenia projektowe; liczba godzin 15;		
Metody dydaktyczne:	Wykład, dyskusja, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, doświadczenie, indywidualne opracowania, konsultacje		
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Meteorologia, Fizyka, Podstawowa znajomość arkusza kalkulacyjnego		
Efekty uczenia się:	Wiedza: K2_W01 K2_W03	Umiejętności: K2_U01, K2_U05	Kompetencje: K2_S01
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	Obserwacja w trakcie dyskusji Ocena projektu		
Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	Złożony projekt Treść odpowiedzi na pytania zaliczeniowe z oceną		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	Ocena wykonanego projektu + ustna obrona projektu		

Miejsce realizacji zajęć:	Przedmiot realizowany jest w sali wykładowej wyposażonej w sprzęt audiowizualny – 15 h wykładów. Ćwiczenia w sali komputerowej – 15 h.
Literatura podstawowa i uzupełniająca:	
1. Juda-Rezler K., 2000: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Ofic. Wyd. P.W., Warszawa, s. 243.	
2. Markiewicz M. T., 2004: Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym. Ofic. Wyd. P.W., Warszawa	
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2011 r. W sprawie odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu.	
4. Mazur M. 2004: Systemy ochrony powietrza. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne. Kraków.	
5. Rogula-Kozłowska W., Pastuszka J.S. Talik E.2011: Właściwości aerozolu ze źródeł komunikacyjnych. IPIŚ PAN Zabrze.	
6. Janka R.M.2014: Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. Podstawy obliczania poziomem emisji. Wydawnictwo PWN.	
UWAGI	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	<b>60 h</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>1,4 ECTS</b>

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

kategoria efektu	Efekty uczenia się dla zajęć:	Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku	Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy <sup>*)</sup>
Wiedza -	01 - Zna i rozumie zjawiska oraz procesy zachodzące w atmosferze i ich wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń	K2_W01	2
	03 - Zna podstawowe pojęcia z zakresu ochrony powietrza i zanieczyszczenia atmosfery	K2_W01	1
Wiedza -	02 - Ma wiedzę na temat oddziaływania człowieka na jakość powietrza	K2_W03	2
Umiejętności -	04 - Potrafi wykonać analizę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu, przy użyciu obowiązującego w Polsce podstawowego modelu obliczania wpływu instalacji przemysłowych, energetycznych na stan jakości powietrza, a także omówić wyniki i przedyskutować z użyciem specjalistycznej terminologii	K2_U01, K2_U05	2
Kompetencje -	04 - Wykorzystuje wiedzę i umiejętności krytycznie je oceniając przy rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z ochroną powietrza	K2_S01	2

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,