

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	Urządzenia Ochrony Atmosfery
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Air Protection Installation
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Inżynieria cieplna
<b>Poziom i forma studiów:</b>	I stopień, niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	wybieralny/specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MNN210062
<b>Grupa kursów:</b>	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			0,75	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Kompetencje w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki, maszynoznawstwa, podstaw konstrukcji maszyn potwierdzone uzyskanymi zaliczeniami z tych kursów.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 – Zaznajomienie studentów z wiedzą w zakresie aktualnie obowiązujących wymagań odnośnie czystości gazów odlotowych i sposobów wyznaczania emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych,  
 C2 – Zapoznanie z wybranymi procesami technologicznymi, w których powstają zanieczyszczenia pyłowe i gazowe,  
 C3 – Zapoznanie z metodami i urządzeniami ochrony atmosfery stosowanymi w energetyce,  
 C4 – WYROBIEŃCIE umiejętności analizy efektywności działania urządzeń do oczyszczania spalin,  
 ...

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy

W wyniku przeprowadzonych zajęć student:

PEK\_W01 – potrafi nazwać i scharakteryzować podstawowe zanieczyszczenia w procesach energetycznego spalania paliw,

PEK\_W02 – posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu działania urządzeń ochrony atmosfery,

PEK\_W03 – rozpoznaje systematykę urządzeń odpylających oraz technologii redukcji zanieczyszczeń gazowych (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Hg, CO<sub>2</sub>),

PEK\_W04 – wskazuje przykłady zastosowań poszczególnych rozwiązań i technik redukcji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.

### Z zakresu umiejętności

W wyniku przeprowadzonych zajęć student:

PEK\_U01 – analizuje dane technologiczne w celu doboru urządzeń do oczyszczania spalin,

PEK\_U02 – szacuje wartość emisji zanieczyszczeń z wybranych procesów technologicznych,

PEK\_U03 – wykonuje projekt podstawowy, w oparciu o dane z procesów technologicznych, wybranych urządzeń do oczyszczania spalin: elektrofiltra, absorbera IOS oraz katalizatora do redukcji NO<sub>x</sub>,

PEK\_U04 – potrafi ocenić parametry decydujące o skuteczności procesów oczyszczania spalin z zanieczyszczeń pyłowych i gazowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Energetyka w Polsce – stan obecny, perspektywy i prowadzone działania „proekologiczne”.	1
Wy2	Zagadnienia prawne, dopuszczalne standardy emisyjne i metody pomiarów stężenia zanieczyszczeń.	2
Wy3	Odpylanie gazów odlotowych: elektrofiltry, konstrukcja, obszary zastosowań.	2
Wy4	Odpylanie gazów odlotowych: filtry tkaninowe, konstrukcja, obszary zastosowań.	2
Wy5	Odsiarczanie gazów odlotowych: metoda sucha i pół-sucha.	2
Wy6	Odsiarczanie gazów odlotowych: metoda mokra.	2
Wy7	Odazotowanie gazów odlotowych - technologia SNCR.	2
Wy8	Odazotowanie gazów odlotowych - technologia SCR.	2
Wy9	Oczyszczanie spalin ze związków rtęci oraz CO <sub>2</sub> .	2
Wy10	Kolokwium	1
Suma godzin		<b>18</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zagadnienia wstępne: sposób prowadzenia zajęć, zasady zaliczania projektów itp. Wprowadzenie do tematyki kursu.	1
Pr2	Określenie ilości i parametrów spalin oraz unosu zanieczyszczeń z bilansu kotła.	2
Pr3	Projekt elektrofiltru poziomego-obliczenia podstawowych wielkości charakteryzujących geometrię i działanie odpylacza.	2

Pr4	Projekt instalacji mokrego odsiarczania spalin-dobór parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.	2
Pr5	Projekt katalizatora do redukcji tlenków azotu – technologia SCR.	2
	Suma godzin	<b>9</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 – wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy  
N2 – dla projektu: praca własna, prezentacja projektu, analiza końcowa  
N3 – konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01-PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe
F1÷F4	PEK_U01÷PEK_U04	Oceny formujące wystawiane za każde zadanie
$P=(F1+F2+...+F4)/4$		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Warych J.: *Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura*. WNT, Warszawa 1998
- [2] Kordylewski W.: *Spalanie i paliwa*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2001,
- [3] Koniecznyński J.: *Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami*, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 2004

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Kabsch P.: *Odpylanie i odpylacze t.1*, WNT, Warszawa 1992
- [5] Jędrusik M: *Elektrofiltry . Rozwinięcie wybranych technik podwyższania skuteczności odpylania*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2008
- [6] Świerczok A. *Podwyższenie skuteczności odpylania cząstek drobnych w elektrofiltrach przez zmiany konstrukcyjne elektrod ulotowych*, Wrocław 2017

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Arkadiusz Świerczok, arkadiusz.swierczok@pwr.edu.pl