



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Techniki Ochrony Atmosfery</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Air Protection Technology</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne źródła energii</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologia Wody i Ścieków</b>
Koordinator modułu	<b>Dr hab. Lidia Dąbek, dr Ewa Ozimina</b>
Zatwierdził:	<b>Prof. dr hab. Elżbieta Beza-Mazur Kierownik Katedry Technologii Wody i Ścieków</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 1</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	-
Egzamin	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>w semestrze</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	-	-	-



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest pozyskanie podstawowej wiedzy na temat fizykochemicznych podstaw oczyszczania gazów odlotowych ze szczególnym uwzględnieniem odpylania gazów oraz usuwania zanieczyszczeń gazowych, w tym biologicznych metod oczyszczania gazów i dezodoryzacji powietrza jak również zasad monitoringu powietrza oraz prowadzenia pomiarów emisji i imisji.
-------------------	---

<b>Symbo l efektu</b>	<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)</b>	<b>odniesienie do efektów kierunkowych</b>	<b>odniesienie do efektów obszarowych</b>
<b>W_01</b>	Student ma wiedzę z zakresu z zakresu budowy atmosfery oraz zjawisk i procesów mających wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze oraz fizykochemicznych i biologicznych podstaw nowoczesnych metod oczyszczania gazów odlotowych, zna zasady działania podstawowych urządzeń oczyszczania gazów odlotowych	w	OZE_W01 OZE_W08	T1A_W01, T1A_W03 T1A_W04, T1A_W07, T1A_W08
<b>W_02</b>	Student ma wiedzę na temat instalacji oczyszczania gazów w wybranych jednostkach przemysłowych w tym usuwania odorów oraz regulacji prawnych dotyczących dopuszczalnych wielkości emisji oraz handlu emisjami	w	OZE_W09	T1A_W02, T1A_W04, T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
<b>W_03</b>	Student ma podstawową wiedzę na temat pomiarów emisji i imisji zanieczyszczeń oraz obliczeń dotyczących wielkości emisji z instalacji oraz oceny skuteczności redukcji	w, ćw	OZE_W09	T1A_W02, T1A_W04, T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
<b>U_01</b>	Student potrafi wyjaśnić przyczyny i skutki zagrożeń jakie stanowią dla środowiska zanieczyszczenia powietrza, potrafi interpretować dostępne dane dotyczące wielkości emisji i imisji, zna nowoczesne metody oczyszczania gazów odlotowych i potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod do oczyszczania gazów w wybranych instalacjach przemysłowych	w, ćw	OZE_U01 OZE_U09	T1A_U01, T1A_U04 T1A_U08, T1A_U09 T1A_U10
<b>U_02</b>	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące wielkości emisji z instalacji oraz skuteczności działania urządzeń redukujących poziom zanieczyszczeń w gazach odlotowych	w, ćw	OZE_U17	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09
<b>U_03</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w j. angielskim na temat instalacji oczyszczania gazów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie dotyczące doboru technologii oczyszczania gazów.	w, ćw	OZE_U02	T1A_U01, T1A_U05 T1A_U07
<b>K_01</b>	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w zakresie ochrony atmosfery oraz rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	w	OZE_K09	T1A_K02
<b>K_02</b>	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski dotyczące obliczeń wielkości emisji z instalacji oraz sprawności działania urządzeń redukujących.	ćw	OZE_K01 OZE_K02	T1A_K03 T1A_K02, T1A_K05
<b>K_03</b>	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska w szczególności w zakresie ochrony atmosfery.	w,ćw	OZE_K03	T1A_K01, T1A_K02, T1A_K04



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Budowa atmosfery. Podstawy dynamiki i termodynamiki atmosfery. Fizykochemiczne podstawy nowoczesnych metod oczyszczania gazów odlotowych	W_01 U_01 U_03 K_01 K_03
3-4	Przegląd nowoczesnych metody oczyszczania gazów odlotowych. Odpylanie gazów odlotowych. Usuwanie zanieczyszczeń gazowych z gazów odlotowych. Odsiarczanie spalin. Ograniczanie emisji NO <sub>x</sub> .	W_01 W_02 U_01 U_03 K_01 K_03
5	Odory, źródła odorów, normy zapachowej jakości powietrza Dezodoryzacja powietrza. Biologiczne metody oczyszczania gazów odlotowych	W_01 W_02 U_01 U_03 K_01 K_03
6	Instalacje oczyszczania gazów w elektrowniach, ciepłowniach, cementowniach, spalarniach odpadów, rafineriach, przemyśle chemicznym	W_01 W_02 W_03 U_01 U_03 K_01 K_03
7	Pomiary emisji i imisji, dopuszczalne stężenia substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne, lokalny i globalny monitoring powietrza. Prawne i ekonomiczne aspekty ograniczania emisji zanieczyszczeń gazowych, handel emisjami	W_01 W_02 W_03 U_02 U_03 K_01

#### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Obliczenia stężeń i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym .	W_03 U_02 K_02
3-5	Obliczanie strumienia spalin i wielkości emisji z wybranych instalacji i wyznaczanie wymaganego stopnia redukcji	W_03 U_02 K_02
6-7	Obliczanie sprawności działania urządzeń oczyszczających gazy odlotowe	W_03 U_01, U_03 K_02, K_03



### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Zaliczenie wykładu
W_02	Zaliczenie wykładu
W_03	Zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń
U_01	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń
U_02	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń
U_03	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń
K_01	zaliczenie wykładu, udział w dyskusji
K_02	zaliczenie ćwiczeń,
K_03	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń, udział w dyskusji

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	8
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w zaliczeniu	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>38</b>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>1,52</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	2
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	25
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do zaliczenia	8
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>37</b>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>1,48</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>3</b>



	<i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>25</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. T. Piecuch, L. Dąbek, B. Juraszka; Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2002</li><li>2. J. Warych: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT Warszawa 1998</li><li>3. Rutkowski J.D., Syczewska K., Trzepierczyńska L: Podstawy inżynierii ochrony atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.</li><li>4. J. Kośmider, B. Mazur-Chrzanowska, B. Wszyński, Odory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002</li><li>5. J. Kuroпка: Oczyszczanie gazów, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999</li><li>6. B. Górka, S. Kowalski: Badania zanieczyszczeń powietrza, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000</li><li>7. J. Cebula: Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000</li><li>8. J. Więckowska, Katalityczno-adsorpcyjne odsiarczanie gazów. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994</li><li>9. Aktualnie obowiązujące akty prawne w zakresie ochrony powietrza dostępne na stronie <a href="http://www.sejm.gov.pl">www.sejm.gov.pl</a></li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://www.tu.kielce.pl">www.tu.kielce.pl</a>