



### 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>Inżynieria środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Ogrzewnictwo i Wentylacja</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologii Wody i Ścieków</b>
Koordynator modułu	<b>Dr hab.Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	<b>Dr hab.Lidia Dąbek, prof. PŚk Dziekan WIŚGiE</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 letni</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

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



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

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy na temat nowoczesnych instalacji służących oczyszczaniu gazów odlotowych jak również szacowania wielkości emisji i wymaganego stopnia redukcji oraz projektowania instalacji oczyszczania gazów
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu prawnych, ekonomicznych i organizacyjnych i pozatechnicznych aspektów ochrony atmosfery i oczyszczania gazów	w	IŚ_W08	T2A_W02 T2A_W08,
<b>W_02</b>	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie chemii, fizyki i biologii przydatną do zrozumienia i oceny skuteczności działania, bezpieczeństwa i niezawodności nowoczesnych metod ograniczanie emisji w szczególności emisji CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , LZO, odorów, ma wiedzę na temat instalacji oczyszczania gazów w wybranych jednostkach przemysłowych, zna zasady projektowania, eksploatacji i modernizacji instalacji oczyszczania gazów odlotowych	w	IŚ_W01 IŚ_W04 IŚ_W06 IŚ_W12 IŚ_W15	T2A_W01 T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06 T2A_W07 T2A_W09 T2A_W10 T2A_W12 T2A_W15
<b>W_03</b>	Student ma pogłębioną wiedzę na temat pomiarów emisji i imisji zanieczyszczeń oraz obliczeń dotyczących wielkości emisji z instalacji i wymaganego stopnia redukcji oraz zasad projektowania instalacji oczyszczania gazów	w, ćw, p	IŚ_W01 IŚ_W06 IŚ_W08 IŚ_W12 IŚ_W15	T2A_W01 T2A_W03, T2A_W04, T2A_W05, T2A_W06 T2A_W10 T2A_W15
<b>U_01</b>	Student zna skutki emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz nowoczesne metody oczyszczania gazów odlotowych, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod do oczyszczania gazów w wybranych instalacjach przemysłowych	w, ćw,p	IŚ_U12 IŚ_U14	T2A_U14 T2A_U17 T2A_U18
<b>U_02</b>	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące wielkości emisji z instalacji oraz skuteczności działania urządzeń redukujących poziom zanieczyszczeń w gazach odlotowych, potrafi wykonać projekt instalacji	w, ćw,p	IŚ_U12 IŚ_U18 IŚ_U19	T2A_U18
<b>U_03</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych właściwie dobranych źródeł, także w j. angielskim na temat instalacji oczyszczania gźów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie dotyczące doboru	w, ćw,p	IŚ_U01 IŚ_U02	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U07, T2A_U08



	technologii oczyszczania gazów.			T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
K_01	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w zakresie ochrony atmosfery oraz rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	w,ćw,p	IŚ_K09	T2A_K02
K_02	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,p	IŚ_K01	T2A_K04, T2A_K05
K_03	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,p	IŚ_K03	T2A_K01, T2A_K02

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Prawne, ekonomiczne i organizacyjne aspekty oczyszczania gazów odlotowych. Pomiary emisji i immisji zanieczyszczeń.	W_01 U_01 U_03 K_01 K_03
2-3	Przegląd nowoczesnych metody ograniczania emisji CO <sub>2</sub> .	W_01 W_02 U_01 U_03 K_01 K_03
4-5	Ograniczanie emisji LZO. 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	Zaawansowane technologie ograniczania emisji NOx i SOx -	W_01 W_02 U_01 U_03 K_01 K_03
7-8	Instalacje oczyszczania gazów w elektrowniach, ciepłowniach, cementowniach, spalarniach odpadów, rafineriach, przemyśle chemicznym - – projektowanie, eksploatacja i modernizacja instalacji.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_03 K_01 K_03

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Obliczanie wielkości emisji z wybranych instalacji i wyznaczanie wymaganego stopnia redukcji	W_03 U_02 K_02
4-9	Obliczanie sprawności działania urządzeń oczyszczających gazy odlotowe	W_03 U_02 K_02
10-13	Opracowanie koncepcji oczyszczania gazów dla wybranej jednostki	W_03 U_01, U_03 K_02, K_03

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań projektowych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Projekt ochrony powietrza dla wybranych instalacji. Określenie wpływu emisji substancji zanieczyszczających z instalacji na stan zanieczyszczenia powietrza w otoczeniu.	W_03 U_02 K_02
3-5	Dobór i projekt urządzeń odpylających stosowanych w kotłach przemysłowych oraz w procesach produkcyjnych przemysłu odlewniczego, koksowniczego, węglowego i materiałów budowlanych	W_03 U_02 K_02
6-8	Projekt minimalizacji zagrożenia jakości powietrza wywołanego pracą wybranej instalacji	W_03 U_02 K_02



### 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, przygotowanie i zaliczenie projektu
U_01	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń, przygotowanie i zaliczenie projektu
U_02	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń, przygotowanie i zaliczenie projektu
U_03	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń, przygotowanie i zaliczenie projektu
K_01	zaliczenie wykładu
K_02	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń, przygotowanie i zaliczenie projektu
K_03	zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń, przygotowanie i zaliczenie projektu

### 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)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w zaliczeniu	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49 (suma)



10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,96</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>2</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>4</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>10</b>
18	Przygotowanie do zaliczenia	<b>10</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,04</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>
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. Wyszynski, Odory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002</li><li>5. J. Kuropka: 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. K. Gaja, J. Kuropka (pod red.), powietrze atmosferyczne. Jakość-Zagrożenia-Ochrona, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2016</li><li>10. Aktualnie obowiązujące akty prawne w zakresie ochrony powietrza dostępne na stronie <a href="http://www.sejm.gov.pl">www.sejm.gov.pl</a></li><li>11. Chan, C. K., &amp; Yao, X. (2008). Air pollution in mega cities in China. <i>Atmospheric Environment</i>, 42(1), 1–42.</li><li>12. <a href="http://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.09.003">http://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.09.003</a></li><li>13. European Parliament, &amp; European Council. (2008, May 21). Directive 2008/50/EC on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe.</li><li>14. Morgenstern, R., Krupnick, A., &amp; Zhang, X. (2004). The Ancillary Carbon Benefits of SO<sub>2</sub> Reductions from a Small-Boiler Policy in Taiyuan, PRC. <i>The Journal of Environment &amp; Development</i>, 13(2), 140–155. <a href="http://doi.org/10.1177/1070496503260972">http://doi.org/10.1177/1070496503260972</a></li><li>15. Schnelle, K.B.Jr., Dunn R.F., Ternes M.E., Air Pollution Control Technology Handbook, Second Edition, October 2, 2015 by CRC Press, ISBN 9781482245608</li><li>16. Bartacek J., Kennes C., Lens P., Biotechniques for Air Pollution Control: Proceedings of the 3rd International Congress on Biotechniques for Air Pollution Control. Delft, The Netherlands, September 28-30, 2009, May 28, 2010 by CRC Press ISBN 9780415582704</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://www.tu.kielce.pl">www.tu.kielce.pl</a>