Załącznik nr 7
do Zarządzenia Rektora nr 10/12
z dnia 21 lutego 2012r.

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	**Meteorologia, klimatologia i ochrona powietrza**
Nazwa modułu w języku angielskim	**Meteorology, climatology and air protection**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2016/2017**

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**Inżynieria środowiska**
Poziom kształcenia	**I stopnień**
Profil studiów	***ogólno akademicki***
Forma i tryb prowadzenia studiów	***stacjonarne***
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	**Katedra technologii Wody i Ścieków**
Koordynator modułu	**Dr hab.Lidia Dąbek, dr Ewa Ozimina**
Zatwierdził:	**Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk**

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	**kierunkowy**
Status modułu	**obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć	**polski**
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	**semestr 2**
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	**semestr letni**
Wymagania wstępne	
Egzamin	**tak**
Liczba punktów ECTS	**4**

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
w semestrze	**30**	**-**	**-**	**15**	**-**

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Poznanie i opanowanie na poziomie podstawowym zasad budowy, dynamiki i termodynamiki atmosfery w powiązaniu z rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym; charakterystyki zanieczyszczeń i ich wpływu na środowisko, metod oczyszczania gazów oraz aspektów prawnych ochrony powietrza.

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć *(w/ć/l/p/inne)*	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma wiedzę z zakresu budowy atmosfery oraz zjawisk i procesów mających wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze	w/p	IŚ_W01	T1A_W01; T1A_W02
W_02	Zna i rozumie procesy chemiczne i fotochemiczne jakim ulegają zanieczyszczenia i jakie ma to skutki dla środowiska w skali lokalnej i globalnej	w	IŚ_W07 IŚ_W16	T1A_W01; T1A_K03 T1A_K08 T1A_W03; T1A_W05 T1A_W07; T1A_W08
W_03	Ma wiedzę na temat metod ograniczania emisji zanieczyszczeń oraz oczyszczania gazów odlotowych	w/p	IŚ_W09	T1A_K03; T1A_W04 T1A_W05, T1A_W06; T1A_W07
W_04	Zna prawne, administracyjne oraz techniczne aspekty ochrony powietrza	w	IŚ_W18	T1A_W02; T1A_W07 T1A_W08
U_01	Potrafi wyjaśnić związek między budową, dynamiką i termodynamiką atmosfery a rozprzestrzenianiem się zanieczyszczeń	w,p	IŚ_U01 IŚ _U09 IŚ_U17	T1A_U01 T1A_U04, T1A_U08; T1A_U09 T1A_U10
U_02	Potrafi wyjaśnić przyczyny i skutki zagrożeń jakie stanowią dla środowiska zanieczyszczenia powietrza, potrafi interpretować dostępne dane dotyczące wielkości emisji i imisji	w	IŚ_U02	T1A_U01; T1A_U05 T1A_U07
U_03	Potrafi scharakteryzować zasady działania podstawowych urządzeń stosowanych do usuwania zanieczyszczeń z gazów odlotowych,	w,p	IŚ_U12 IŚ_U25	T1A_U07 T1A_U08;; T1A_U09 T1A_U10
U_04	Potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia dotyczące rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym z punktowego źródła emisji z wykorzystaniem referencyjnej metodyki oraz umie wykonać obliczenia dotyczące poziomu stężenia zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym i gazach odlotowych i porównać je z wartościami dopuszczalnymi określonymi w odpowiednich aktach prawnych	p	IŚ_U17	T1A_U07; T1A_U08 T1A_U09
K_01	Student ma świadomość skutków zanieczyszczeń		IŚ_K03	T1A_K01;

	atmosfery i konieczności podejmowania działań ograniczających emisję, stałego monitoringu oraz wprowadzania nowych efektywnych technologii	w,p	IŚ_K09	T1A_K02 T1A_K04
K_02	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski.	p	IŚ_K01 IŚ_K02 IŚ_K05	T1A_K02; T1A_K03; T1A_K04; T1A_K05;
K_03	Rozumie potrzebę podnoszenia świadomości społecznej na temat związków przyczynowo-skutkowych miedzy jakością powietrza a jakością środowiska	w,p	IŚ_K06	T1A_K06; T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Budowa i skład atmosfery, energetyka atmosfery, efekt cieplarniany	W_01 U_01 U_02 K_01 K_03
2	Termodynamika atmosfery, inwersja temperatury	W_01 U_01 U_02 K_01 K_03
3	Dynamika atmosfery, globalna i lokalna cyrkulacja atmosfery	W_01 U_01 U_02 K_01 K_03
4	Czynniki i procesy klimatotwórcze, antropogeniczne zmiany klimatu, procesy klimatotwórcze nad terenem uprzemysłowionym	W_02 U_01 U_02 K_01 K_03
5	Podstawy prawne ochrony powietrza, normowanie wielkości emisji i imisji, monitoring powietrza. Charakterystyka jakościowa i ilościowa źródeł i wielkości emisji	W_04 U_02
6	Charakterystyka zanieczyszczeń nieorganicznych. Skutki emisji zanieczyszczeń nieorganicznych oraz pyłów do atmosfery, smog, zakwaszenie środowiska	W_02 U_02 K_01 K_03
7-8	Charakterystyka zanieczyszczeń organicznych. Skutki emisji zanieczyszczeń organicznych do atmosfery, procesy fotochemiczne, dziura ozonowa	W_02 U_02 K_01 K_03
9-10	Odpylanie gazów odlotowych	W_03 W_04 U_03

		K_01 K_03
11-12	Usuwanie zanieczyszczeń gazowych z gazów odlotowych, ograniczanie emisji odorów	W_03 W_04 U_03 K_01 K_03
13	Odsiarczanie spalin	W_03 W_04 U_03 K_01 K_03
14	Ograniczanie emisji NO_x	W_03 W_04 U_03 K_01 K_03
15	Instalacje oczyszczania gazów w cementowniach, spalarniach odpadów, elektrowniach	W_03, W_04 U_03 K_01 K_03

2. Treści kształcenia w zakresie zadań projektowych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Obliczanie wielkości emisji oraz stężeń zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym (imisji)	W_01 U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
2	Analiza referencyjnej metodyki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym	W_01 U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
3	Projekt rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z punktowego źródła emisji w zadanych warunkach – obliczanie efektywnej wysokości emitora	W_01 U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
4	Projekt rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z punktowego źródła emisji w	W_01

	zadanych warunkach – obliczanie współczynników szorstkości terenu oraz współczynników dyfuzjii	U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
5	Projekt rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z punktowego źródła emisji w zadanych warunkach – obliczanie stężenia maksymalnego przy powierzchni ziemi i odległość w jakiej się ono pojawi	W_01 U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
6	Projekt rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z punktowego źródła emisji w zadanych warunkach – obliczanie stężenia substancji w dowolnym punkcie przestrzeni	W_01 U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
7 - 8	Obliczanie sprawności działania urządzeń oczyszczających gazy odlotowe	W_03 U_03 K_01 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	Egzamin, zaliczenie projektu
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin, zaliczenie projektu
W_04	Egzamin
U_01	Egzamin, zaliczenie projektu
U_02	Egzamin
U_03	Egzamin, zaliczenie projektu
U_04	Zaliczenie projektu
K_01	Egzamin, zaliczenie projektu
K_02	Wykonanie i zaliczenie projektu
K_03	Egzamin, zliczenie projektu

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	**obciążenie studenta**
1	Udział w wykładach	**30**
2	Udział w ćwiczeniach	**-**
3	Udział w laboratoriach	**-**
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	**4**
5	Udział w zajęciach projektowych	**15**
6	Konsultacje projektowe	**4**
7	Udział w egzaminie	**2**
8		
9	**Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**55** *(suma)*
10	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego** *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)*	**2,2**
11	8	**10**
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	**-**
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów/zaliczenia projektu	**5**
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	**-**
15	Wykonanie sprawozdań	**-**
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	**-**
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	**15**
18	Przygotowanie do egzaminu	**15**

19		
20	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**45** *(suma)*
21	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy** *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)*	**1,8**
22	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**100**
23	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta*	**4**
24	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym** *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi*	**34**
25	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym** *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta*	**1,36**

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. J.Juda. Ochrona Powietrza atmosferycznego, WNT, Warszawa 1974 2. J.Zwoździak, A.Zwoździak, A.Szczurek: Meteorologia w ochronie atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998 3. R. Gryboś, S. Tomaszek, Procesy klimatotwórcze nad terenem uprzemysłowionym, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997 4. T. Piecuch, L.Dąbek, B. Juraszka; Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2002 5. J.Warych: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT Warszawa 1998 6. Rutkowski J.D., Syczewska K., Trzepierczyńska L: Podstawy inżynierii ochrony atmosfery, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993. 7. J.Kośmider, B.Mazur-Chrzanowska, B.Wyszyński, Odory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 8. J.Kuropka: Oczyszczanie gazów, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999 9. B.Górka, S.Kowalski: Badania zanieczyszczeń powietrza, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000 10. J.Cebula: Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000 11. J.Więckowska, Katalityczno-adsorpcyjne odsiarczanie gazów. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994

	12. K.Rup, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa 2006, 13. M.T.Markiewicz, Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004 14. K.Juda-Rezler, Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000 15. Aktualnie obowiązujące akty prawne w zakresie ochrony powietrza dostępne na stronie www.sejm.gov.pl
Witryna WWW modułu/przedmiotu	**www.tu.kielce.pl**