

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM.2.D.TwOŚ	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Technologie w Ochronie Środowiska</i> <i>Technology in Environmental Protection</i>
	angielskim	

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Chemia
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia drugiego stopnia magisterskie
1.4. Profil studiów	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba/osoby przygotowująca kartę przedmiotu	Walentyna Zubkova, Andrzej Strójwās
1.6. Kontakt	Walentyna.Zubkova@ujk.edu.pl (41)3497030 Andrzej.Strojwas@ujk.edu.pl (41)3497031

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Język polski
2.2. Wymagania wstępne	chemia organiczna, chemia nieorganiczna, technologia chemiczna

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykłady 30/15 godz. Laboratorium 30/25 godz.	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład problemowy Ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1.Warych J. Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WNT. Warszawa 1998; 2.Kowal A.L., Świdorska-Bróź. Oczyszczanie wody. PWN. Warszawa 2005; 3.Bortkiewicz B. Oczyszczanie ścieków przemysłowych. PWN Warszawa 2006; 4.Klimiuk E. Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie Środowiska. PWN 2005
	uzupełniająca	1.Miksch K., Sikora J. Biotechnologia Ścieków. PWN. Warszawa 2010; 2.Koniecznyński J. Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Wyd. Politechniki Śląskiej. Gliwice 2004.

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p><b>4.1. Cele przedmiotu</b></p> <p><b>Wykład</b></p> <p><i>C1. Analiza wybranych technologii procesów oczyszczania gazów, wód podziemnych, powierzchniowych, ścieków przemysłowych i komunalnych oraz gleby. Ocena ich skuteczności w usuwaniu zanieczyszczeń.</i></p> <p><i>C2. Omówienie zasad działania aparatury oraz schematów technologicznych instalacji stosowanych w ochronie środowiska.</i></p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p><i>Zapoznanie się ze sposobami usuwania zanieczyszczeń ze ścieków.</i></p>	<p><b>4.2. Treści programowe</b></p> <p><b>1. Treści programowe wykładów.</b> Powstawanie i rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w atmosferze. Naturalne i sztuczne źródła zanieczyszczeń. Przemiany zanieczyszczeń w powietrzu. Powietrze zewnętrzne i wewnętrzne. Toksyczne właściwości substancji zanieczyszczających powietrze. Metody i technologie stosowane w ochronie powietrza: grawitacyjne, elektrostatyczne, absorpcyjne, adsorpcyjne, katalityczne, membranowe i inne. Fotochemiczny smog. Fizyczne i chemiczne procesy powstawania aerozoli.</p> <p>Oczyszczanie ścieków przemysłowych powstających w kopalniach i zakładach wzbogacania kopalin, w przemyśle metalowym, w galwanizerniach, w przemyśle paliwowo-energetycznym i rafineryjno-petrochemicznym. Ilość i jakość ścieków, sposoby ich oczyszczania. Biologiczne oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych, sztucznych (osad czynny, złoża biologiczne), w warunkach beztlenowych. Ścieki komunalne. Ogólna charakterystyka ścieków komunalnych. Oczyszczanie ścieków komunalnych w procesie koagulacji i w procesie adsorpcji. Oczyszczanie gruntów.</p> <p><b>2. Treści programowe laboratorium.</b> Analiza składu i właściwości wód technicznych oraz ścieków z zastosowaniem wybranych metod analitycznych. Usuwanie jonów żelaza z wody. Usuwanie jonów chromu (III) ze ścieków metodą biosorpcji. Oczyszczanie ścieków ze związków fosforu. Usuwanie barwników ze ścieków metodą adsorpcji na węglu aktywnym. Badanie właściwości sorpcyjnych gleb. Oznaczanie wybranych składników gazów spalinowych.</p>
--	--

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Posiada poszerzoną wiedzę o podstawowych zanieczyszczeniach spowodowanych technologiczną działalnością człowieka	CHEM2A _W08
W02	opisuje zjawiska zachodzące podczas przemian substancji szkodliwych w atmosferze	CHEM2A _W08
W03	ma wiedzę w zakresie aparatury stosowanej w technologii ochrony środowiska	CHEM2A _W08
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	analizuje fizyko-chemiczne aspekty procesów usuwania zanieczyszczeń z układów gazowych i ciekłych	CHEM2A _U06
U02	potrafi ocenić skuteczność metod stosowanych w ochronie środowiska	CHEM2A _U06
U03	zastosowuje metody analityczne dla oceny stopnia zanieczyszczania materiałów ciekłych i gazowych	CHEM2A _U06
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Potrafi zastosować nabytą wiedzę do rozwiązania problemów związanych z ochroną środowiska	CHEM2A _K01

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Test pisemny			Inne: Przygotowanie sprawozdań		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	€	...	W	C	...	W	€	...	W	€	...	W	€	...	W	€	...	W	C	...
W01																+					
W02																+				+	
W03																+					
U01					+											+				+	
U02					+											+				+	
U03					+															+	
K01					+											+					

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	uzyskanie od 60% - 65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	3,5	uzyskanie od 66% - 75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4	uzyskanie od 76% - 85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4,5	uzyskanie od 86% - 95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	5	uzyskanie od 96% - 100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
ćwiczenia (L)	3	zdaje pisemne i ustne kolokwia uzyskując ocenę dst, wykonuje wszystkie ćwiczenia i oddaje wszystkie sprawozdania
	3,5	zdaje pisemne i ustne kolokwia uzyskując ocenę dst plus, wykonuje wszystkie ćwiczenia i oddaje wszystkie sprawozdania
	4	zdaje pisemne i ustne kolokwia uzyskując ocenę db, wykonuje wszystkie ćwiczenia i oddaje wszystkie sprawozdania
	4,5	zdaje pisemne i ustne kolokwia uzyskując ocenę db plus, wykonuje wszystkie ćwiczenia i oddaje wszystkie sprawozdania w terminie
	5	zdaje pisemne i ustne kolokwia uzyskując ocenę bdb, wykonuje wszystkie ćwiczenia i oddaje wszystkie sprawozdania w terminie i bez błędów

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne

<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>60</b>	<b>40</b>
<i>Udział w wykładach</i>	30	15
<i>Udział w laboratoriach</i>	30	25
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>40</b>	<b>60</b>
<i>Przygotowanie do laboratorium</i>	20	40
<i>Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</i>	20	20
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....