

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Oczyszczanie wód i ścieków przemysłowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C29 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przekazanie wiedzy z podstaw teoretycznych i praktycznych wybranych metod fizykochemicznych stosowanych do uzdatniania wód i oczyszczania ścieków w przemyśle z parametryzacją ruchową i projektową urządzeń do ich prowadzenia.

**Cel 2** Nabycie przez studenta umiejętności wykonywania prostych laboratoryjnych testów technologicznych

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów: Chemia, Technologia wody, Technologia ścieków

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie przez studenta podstaw układów zasilania wodą i odprowadzania ścieków na podstawie bilansów gospodarki wodno-ściekowej z wymogami formalnymi stawianymi wodzie zasilającej i parametrów jakościowych odprowadzanych ścieków na podstawie aktualnych rozporządzeń

**EK2 Wiedza** Poznanie przez studenta ogólnych zasad postępowania ze ściekami przemysłowymi ze szczególnym uwzględnieniem metod wyrównania ilościowego i jakościowego ścieków oraz poznanie metod usuwania substancji rozpuszczonych z roztworów wodnych z ich zastosowaniem do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków

**EK3 Umiejętności** Student po pozytywnym zakończeniu przedmiotu będzie posiadał umiejętność wykonywania badań laboratoryjnych o charakterze testów technologicznych dla wyznaczania parametrów projektowych

**EK4 Kompetencje społeczne** Umiejętność pracy w zespole nad wyznaczonymi zadaniami, opracowanie wyników.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy do projektowania układów technologicznych na podstawie bilansów gospodarki wodno-ściekowej zakładu przemysłowego z uwzględnieniem wymogów stawianych wodzie zasilającej produkcje oraz parametrów odprowadzanych ścieków do kanalizacji miejskiej i wód powierzchniowych. Ogólne zasady postępowania ze ściekami przemysłowymi ze szczególnym uwzględnieniem metod wyrównania ilościowego i jakościowego ścieków	5
W2	Podstawy teoretyczne dotyczące odczynu roztworów wodnych złożonych kwasów, zasad i ich soli z metodyka określania zużycia środków chemicznych do korygowania odczynu. Charakterystyka środków chemicznych stosowanych do neutralizacji ścieków kwaśnych oraz zasadowych. Metody prowadzenia procesu korekty i neutralizacji ścieków przemysłowych.	2
W3	Chemiczne strącanie Podstawy teoretyczne dotyczące procesu strącania związków w postaci związków trudnorozpuszczalnych. Dekarbonizacja wody metoda strącaniową z analizą wpływu różnych czynników wpływających na przebieg procesu i uzyskiwane efekty technologiczne. Metody prowadzenia procesu dekarbonizacji wody z układami urządzeń do realizacji procesu. Strącanie metali ciężkich ze ścieków z układami do realizacji procesu usuwania metali.	2
W4	Proces adsorpcji Podstawy teoretyczne dotyczące procesu adsorpcji fizycznej oraz jonowymiennej. Zastosowanie adsorpcji na węglu aktywnym do usuwania związków organicznych ze ścieków przemysłowych. Zastosowanie jonitów do usuwania jonów z wody i ścieków. Jonitowe układy zmiękczenia, dekarbonizacji i demineralizacji wody. Jonitowe metody usuwania szkodliwych jonów ze ścieków	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Procesy utleniania i redukcji Podstawy teoretyczne dotyczące procesu utleniania i redukcji. Zastosowanie procesu usuwania tlenu z wody i redukcji silnych utleniaczy ze ścieków ze szczególnym uwzględnieniem chromu VI. Usuwanie cyjanków ze ścieków na drodze chemicznego utleniania. Sporządzenie bilansów środków chemicznych stosowanych w procesach sposoby prowadzenia procesów z podaniem podstawowych parametrów projektowych.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Usuwanie zanieczyszczeń na drodze adsorpcji Na podstawie izoterm adsorpcji zanieczyszczenia dobór rodzaju węgla aktywnego z określeniem podstawowych parametrów prowadzenia procesu okresowego usuwania rozpuszczonego organicznego związku rozpuszczenia ze ścieków. Wyznaczane zależności na czas adsorpcji, izoterma adsorpcji, określenie koniecznych dawek węgla aktywnego.	4
<b>L2</b>	Dekarbonizacja wody metodą strąceniową. Dobór optymalnej dawki wapna do dekarbonizacji wody z określeniem wpływu czasu trwania procesu dekarbonizacji oraz parametrów jakościowych wody dekarbonizowanej na uzyskiwane efekty technologiczne.	4
<b>L3</b>	Redukcja chromu VI z neutralizacją ścieków z usuwaniem metali na drodze chemicznego strącania. Redukcja chromu VI z wydzielonych ścieków chromowych przy użyciu siarczynu IV. Oszacowanie dawek środków do procesów redukcji i usuwania metali ciężkich. Wyznaczenie krzywej neutralizacji ścieków kwaśnych zawierających mieszaninę metali ciężkich z chromem III. Strącanie mieszaniny metali przy różnych odczynach z wyznaczaniem optymalnego odczynu strącania	4
<b>L4</b>	Analiza przeprowadzonych prób na podstawie uzyskanych doświadczeń Analiza procesu usuwania zanieczyszczeń organicznych. Analiza wpływu parametrów jakościowych wody surowej na proces dekarbonizacji metodą strąceniową. Analiza dawki reduktora oraz odczynu na redukcję chromu VI. Analiza wpływu odczynu końcowego strącania na stężenia metali po procesie. Zaliczenie sprawozdań oraz sprawdzenie wiadomości na temat przeprowadzonych procesów.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Kolokwium

**P2** Zaliczenie pisemne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 51 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu gospodarki wodno ściekowej i parametrów wód zasilających o odprowadzanych ścieków
NA OCENĘ 3.0	Pomiędzy 51-60 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada podstawową wiedzę z zakresu gospodarki wodno ściekowej i parametrów wód zasilających o odprowadzanych ścieków
NA OCENĘ 3.5	Pomiędzy 61-70 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada ponad podstawową wiedzę z zakresu gospodarki wodno ściekowej i parametrów wód zasilających o odprowadzanych ścieków
NA OCENĘ 4.0	Pomiędzy 71-80 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada dobrą wiedzę z zakresu gospodarki wodno ściekowej i parametrów wód zasilających o odprowadzanych

NA OCENĘ 4.5	Pomiędzy 81-90 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada ponad dobrą wiedzę z zakresu gospodarki wodno ściekowej i parametrów wód zasilających o odprowadzanych
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu gospodarki wodno ściekowej i parametrów wód zasilających o odprowadzanych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 51 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu wyrównywania ilości i jakości ścieków oraz metod usuwania substancji rozpuszczonych
NA OCENĘ 3.0	Pomiędzy 51-60 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada podstawową wiedzę z zakresu wyrównywania ilości i jakości ścieków oraz metod usuwania substancji rozpuszczonych
NA OCENĘ 3.5	Pomiędzy 61-70 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada ponad podstawową wiedzę z zakresu wyrównywania ilości i jakości ścieków oraz metod usuwania substancji rozpuszczonych
NA OCENĘ 4.0	Pomiędzy 71-80 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada dobrą wiedzę z zakresu wyrównywania ilości i jakości ścieków oraz metod usuwania substancji rozpuszczonych
NA OCENĘ 4.5	Pomiędzy 81-90 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada ponad dobrą wiedzę z zakresu wyrównywania ilości i jakości ścieków oraz metod usuwania substancji rozpuszczonych
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 pkt za prawidłowe odpowiedzi, student posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu wyrównywania ilości i jakości ścieków oraz metod usuwania substancji rozpuszczonych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada umiejętności wykonywania testów laboratoryjnych
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonywać testy laboratoryjne oraz przedstawić wyniki doświadczeń. Sprawozdanie oddane po terminie.
NA OCENĘ 3.5	Efekt oceniany w skali od 2 3 4 5 . Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej co gwarantuje utrzymanie skali ocen co pół stopnia
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykonywać testy laboratoryjne oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki. Sprawozdanie oddane w terminie z wnioskami i wytycznymi procesowymi.
NA OCENĘ 4.5	Efekt oceniany w skali od 2 3 4 5 . Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej co gwarantuje utrzymanie skali ocen co pół stopnia
NA OCENĘ 5.0	Student wykonuje sprawnie testy laboratoryjne oraz potrafi przedstawić i zinterpretować ich wyniki. Sprawozdanie oddane w terminie zawierające wytyczne technologiczne do prowadzenia procesu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi lub nie umie pracować w zespole, nie potrafi przedstawić własnej opinii oraz nie pracuje samodzielnie
NA OCENĘ 3.0	Student jest czynnym uczestnikiem zespołu co potwierdza w trakcie zaliczenia . Potrafi również pracować samodzielnie
NA OCENĘ 3.5	Student jest czynnym uczestnikiem zespołu co potwierdza w trakcie zaliczenia oraz testów laboratoryjnych Potrafi również pracować samodzielnie
NA OCENĘ 4.0	Praca studenta ma charakter samodzielny oraz student dobrze współpracuje z zespołem w trakcie badań laboratoryjnych
NA OCENĘ 4.5	Praca studenta ma charakter samodzielny oraz student dobrze współpracuje z zespołem w trakcie badań laboratoryjnych
NA OCENĘ 5.0	Praca studenta ma charakter samodzielny oraz student bardzo dobrze współpracuje z zespołem w trakcie badań laboratoryjnych będąc liderem grupy

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	IS_W05	Cel 1	W1 W2 W3	N1	F1
EK2	IS_W05	Cel 1	W4 W5	N1	F1
EK3	IS_U05	Cel 2	W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4	N2	P1 P2
EK4	IS_U05	Cel 2	L1 L2 L3 L4	N2	P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] **A. Anielak** — *Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 2002, PWN

[2 ] **Praca zbiorowa** — *Uzdatniania wody. Procesy chemiczne i biologiczne*, Warszawa, 2010, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Wiesław Zymon (kontakt: [wzymon@vistula.wis.pk.edu.pl](mailto:wzymon@vistula.wis.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Wiesław Zymon (kontakt: [wzymon@vistula.wis.pk.edu.pl](mailto:wzymon@vistula.wis.pk.edu.pl))

2 dr inż. Małgorzata Kryłów (kontakt: [gosiak@wis.pk.edu.pl](mailto:gosiak@wis.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....