

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Beztlenowe metody oczyszczania ścieków
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Anaerobic wastewater treatment
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C14 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** podniesienie wiedzy studentów odnoszącej się do współczesnych metod beztlenowego oczyszczania ścieków przemysłowych i miejskich

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

1 -

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** podstawowe umiejętności w zakresie obliczania, projektowania i eksploatacji reaktorów beztlenowych

**EK2 Wiedza** znajomość podstaw biologiczno-chemicznych, przebiegu i uwarunkowań procesów fermentacyjnych

**EK3 Wiedza** znajomość zasad działania, projektowania i eksploatacji reaktorów beztlenowych

**EK4 Wiedza** znajomość zasad wykorzystywania technologii oczyszczania beztlenowego

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Bilanse przemian beztlenowych związków organicznych, produkcji gazu, zapotrzebowania substancji pożywkowych i neutralizujących	3
<b>P2</b>	Zasady obliczania i projektowania różnych typów reaktorów beztlenowych	6
<b>P3</b>	Projekt oczyszczalni z reaktorem beztlenowym	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Procesy beztlenowej przemiany związków organicznych, omówienie podstaw mikrobiologicznych, biochemicznych i energetycznych; Czynniki wpływające na procesy beztlenowe	4
<b>W2</b>	Podstawy koncepcji wysokoefektywnych reaktorów beztlenowych. Rodzaje, konstrukcja i zasady działania stosowanych obecnie reaktorów; Kontrola i monitorowanie procesów oczyszczania beztlenowego	5
<b>W3</b>	Układy technologiczne. Zakres stosowania w odniesieniu do ścieków przemysłowych z przykładami	2
<b>W4</b>	Zastosowanie do oczyszczania ścieków miejskich możliwości wykorzystania w różnych warunkach klimatycznych	2
<b>W5</b>	Wykorzystanie procesów beztlenowych do usuwania związków niebezpiecznych	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wymagane jest uzyskanie oceny przynajmniej dostatecznej dla każdego z efektów kształcenia

W2 Warunkiem bezwzględnym jest poprawne wykonanie projektu oraz poprawne zaliczenie kolokwium w części obliczeniowej i projektowej, co jest równoważne z oceną dostateczną w zakresie umiejętności

W3 Dalsza ocena umiejętności będzie miała miejsce podczas odpowiedzi ustnej przy oddawaniu projektu

W4 Ocena końcowa będzie wypadkową 30% oceny z projektu oraz 70% oceny z kolokwium

W5 Przy ocenie projektu brany jest pod uwagę termin oddania oraz staranność wykonania

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności wykonania podstawowych obliczeń
NA OCENĘ 3.0	umiejętność obliczenia podstawowego bilansu ChZT, bilansu cieplnego i obliczenia objętości reaktora
NA OCENĘ 3.5	jw. z umiejętnością doboru podstawowych parametrów pracy reaktora
NA OCENĘ 4.0	jw. oraz dobra umiejętność obliczenia reaktora beztlenowego oraz przyjęcia właściwego schematu technologicznego w prostych rozwiązaniach
NA OCENĘ 4.5	jw. oraz umiejętność wyboru schematu technologicznego w różnych sytuacjach
NA OCENĘ 5.0	jw. wraz z dobrą umiejętnością analizy i uzasadnienia przyjętego rozwiązania; projekt oddany do końca semestru
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak podstawowej znajomości przebiegu procesów fermentacyjnych
NA OCENĘ 3.0	znajomość podstawowych reakcji fermentacyjnych, etapów fermentacji metanowej, jak również podstawowych czynników wpływających i inhibitujących
NA OCENĘ 3.5	jw. ze znajomością zakresu parametrów dla poszczególnych czynników i podstawową analizą ich oddziaływania
NA OCENĘ 4.0	jw. oraz dobra znajomość przebiegu procesu fermentacji metanowej i rządzących nią współzależności; dobra znajomość czynników wpływających i mechanizmów ich oddziaływania
NA OCENĘ 4.5	jw. wraz ze zrozumieniem pozwalającym na dokonywanie podstawowej analizy zależności
NA OCENĘ 5.0	jw. wraz ze znajomością odpowiedzialnych mikroorganizmów, ich charakterystyki i wymagań; dobre zrozumienie zależności procesu pozwalające na wyciąganie wniosków co do projektowania i eksploatacji reaktorów beztlenowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości reaktorów beztlenowych; kolokwium poniżej 51% punktów
NA OCENĘ 3.0	podstawowa znajomość typów reaktorów beztlenowych oraz podstawowa znajomość ich konstrukcji i parametrów; kolokwium poniżej 61%
NA OCENĘ 3.5	jw. wraz ze znajomością podstawowych wad i zalet różnych rozwiązań reaktorów; kolokwium poniżej 71%
NA OCENĘ 4.0	dobra znajomość różnych typów reaktorów beztlenowych, zasad ich konstrukcji, działania i eksploatacji; znajomość podstawowych schematów technologicznych z ich uzasadnieniem, podstawowe wiadomości dot. osadu granulowanego; kolokwium poniżej 81%

NA OCENĘ 4.5	jw. ze znajomością rozwiązań stosowanych w różnych sytuacjach (ścieki skomplikowane, warunki psychro i termofilowe); kolokwium poniżej 91%
NA OCENĘ 5.0	szczegółowa znajomość reaktorów beztlenowych, zasad ich działania, eksploatacji, projektowania w stopniu wskazującym na dogłębne zrozumienie, pozwalająca na porównywanie wad i zalet, ; znajomość zasad przyjmowania rozwiązań dla różnych sytuacji w oparciu analizę warunków; dobra znajomość problematyki osadu granulowanego; kolokwium min. 91% punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości zasad wykorzystywania oczyszczania beztlenowego
NA OCENĘ 3.0	podstawowa znajomość wad i zalet oczyszczania beztlenowego, znajomość obszarów zastosowania w odniesieniu do ścieków przemysłowych
NA OCENĘ 3.5	jw. wraz ze znajomością zasad wykorzystywania do oczyszczania ścieków przemysłowych, podstawowych schematów
NA OCENĘ 4.0	jw. oraz podstawowa znajomość zasad wykorzystywania oczyszczania beztlenowego w odniesieniu do ścieków bytowo-gospodarczych
NA OCENĘ 4.5	jw. wraz z dobrą znajomością zasad i metod wykorzystywania oczyszczania beztlenowego do ścieków bytowo-gospodarczych; podstawowe informacje dotyczące wykorzystania w usuwaniu substancji niebezpiecznych
NA OCENĘ 5.0	jw. wraz z dobrą znajomością zastosowań oczyszczania beztlenowego do usuwania substancji niebezpiecznych ze ścieków

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_U13, K_U14	Cel 1	P1 P2 P3	N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01, K_W10	Cel 1	W1	N1	F1 F3 P1
EK3	K_W05, K_W10, K_W15	Cel 1	W2 W3	N1	F1 F3 P1
EK4	K_W06, K_W15	Cel 1	W3 W4 W5	N1	F1 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] M. Henze, P. Harremoes, J.C. Jansen, E. Arvin — *Wastewater treatment. Biological and chemical processes*, Heidelberg, 2003, Springer
- [2 ] C. Grady, Daigger G, Lim H. — *Biological wastewater treatment*, Nowy Jork, 1999, Marcel Dekker
- [3 ] Różni — *wskazane podczas zajęć*, ., 0, .

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Tomasz Baczyński (kontakt: tomaszb@vistula.wis.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Baczyński (kontakt: tomaszb@vistula.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)

.....