

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

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 13/14
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 Zaliczenie przedmiotów: Technologia ścieków, Przeróbka osadów ściekowych, Wysokoefektywne metody oczyszczania ścieków

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
P1	Bilanse przemian beztlenowych związków organicznych, produkcji gazu, zapotrzebowania substancji pożywkowych i neutralizujących	3
P2	Zasady obliczania i projektowania różnych typów reaktorów beztlenowych	6
P3	Projekt oczyszczalni z reaktorem beztlenowym	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Procesy beztlenowej przemiany związków organicznych, omówienie podstaw mikrobiologicznych, biochemicznych i energetycznych; Czynniki wpływające na procesy beztlenowe	4
W2	Podstawy koncepcji wysokoefektywnych reaktorów beztlenowych. Rodzaje, konstrukcja i zasady działania stosowanych obecnie reaktorów; Kontrola i monitorowanie procesów oczyszczania beztlenowego	5
W3	Układy technologiczne. Zakres stosowania w odniesieniu do ścieków przemysłowych z przykładami	2
W4	Zastosowanie do oczyszczania ścieków miejskich możliwości wykorzystania w różnych warunkach klimatycznych	2
W5	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
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 bezwzględny 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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)