

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologia ścieków
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	wastewater technology
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C15 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	0	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych metod mechanicznych, biologicznych i chemicznych stosowanych do oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych.

**Cel 2** Zapoznanie się z przemianami związków organicznych i nieorganicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych, związków azotu i fosforu, wspomaganie biologicznego oczyszczania metodami chemicznymi

**Cel 3** Samodzielne projektowanie układów technologicznych, dobór metody ich unieszkodliwiania

**Cel 4** Układy technologiczne, zamykanie obiegów wodno-ściekowych, unieszkodliwianie osadów ściekowych

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

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zapoznanie się z wymaganiami stawianymi ściekom oczyszczonym, wskaźnikami jakościowymi oraz z mechanicznymi metodami oczyszczania

**EK2 Wiedza** Poznanie przemian chemicznych i biologicznych zachodzących w ściekach w procesach biologicznego i chemicznego ich oczyszczania

**EK3 Umiejętności** Samodzielne projektowanie układów technologicznych ścieków, dobór urządzeń i metod stosowanych do oczyszczania ścieków komunalnych

**EK4 Kompetencje społeczne** Samodzielna ocena skutków oddziaływania na środowisko człowieka zanieczyszczeń zawartych w ściekach i sadów ściekowych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Bilansowanie wskaźników ilościowych i jakościowych charakteryzujących ścieki. Przepływy charakterystyczne, współczynniki nierównomierności, stężenia i ładunki zanieczyszczeń, równoważna liczba mieszkańców	6
<b>P2</b>	Sporządzanie bilansu ilościowego i jakościowego ścieków bytowych i przemysłowych, ustalenie RLM	4
<b>P3</b>	Obliczanie niezbędnego stopnia oczyszczania i dobór układu technologicznego oczyszczalni ścieków	4
<b>P4</b>	Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń oczyszczalni ścieków - oczyszczanie mechaniczne oraz wysokoefektywne oczyszczanie biologiczne, z usuwaniem związków biogenych. w skład projektu wchodzi: obliczenia technologiczne, rysunki wybranych projektów i opis techniczny	16

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rodzaje i charakterystyka ścieków, podstawowe wskaźniki jakościowe, wymagania stawiane ściegom oczyszczonym	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Kraty, piaskowniki - budowa i zasada działania	2
<b>W3</b>	Przemiany związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych, fermentacja metanowa	2
<b>W4</b>	Przemiany związków azotu, amonifikacja, nityfikacja, asymilacja związków azotu, denityfikacja. Biologiczne usuwanie związków azotu	2
<b>W5</b>	Chemiczne wspomaganie biologicznego oczyszczania ścieków	2
<b>W6</b>	Sedymentacja, osadniki wtórne, komory zagęszczania, hydrocyklony, akcelatory	4
<b>W7</b>	Oczyszczanie ścieków metodą osady czynnego w reaktorach przepływowych, sekwencyjnych SBR	4
<b>W8</b>	Złoża biologiczne, rowy cyrkulacyjne, zintegrowane systemy wielostopniowe	2
<b>W9</b>	Niekonwencjonalne metody oczyszczania ścieków: proces Sharon, reaktor Babe, Anammox, z zastosowaniem archeanów, metody membranowe i inne	2
<b>W10</b>	Metody i urządzenia stosowane do oczyszczania ścieków specyficznych, flotacja, metody membranowe, elektroliza, sorpcja, chemiczne strącanie	4
<b>W11</b>	Zamykanie obiegów wodno-sciekowych, wybrane układy technologiczne	2
<b>W12</b>	Gospodarka osadowa	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Wykłady

**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	60
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	90
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	0-40% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 3.0	45-50% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 3.5	55-68 % wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 4.0	70-85% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 4.5	85-90% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	90-100% wykładanej wiedzy+ wkład własny

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	0-40% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 3.0	45-50% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 3.5	55-65 % wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 4.0	70-85% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 4.5	85-90% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	90-100% wykładanej wiedzy+ wkład własny
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	0-40% wykonanej pracy projektowej
NA OCENĘ 3.0	45-70% prawidłowo wykonanej pracy projektowej
NA OCENĘ 3.5	70-75 % prawidłowo samodzielnie wykonanej pracy projektowej
NA OCENĘ 4.0	75-85% prawidłowo samodzielnie wykonanej pracy projektowej w określonym terminie
NA OCENĘ 4.5	85-90% prawidłowo samodzielnie wykonanej pracy projektowej w określonym terminie
NA OCENĘ 5.0	95-100% prawidłowo samodzielnie wykonanej pracy projektowej w określonym terminie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	0-40% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 3.0	45-50% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 3.5	55-65 % wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 4.0	70-85% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 4.5	85-90% wykładanej wiedzy
NA OCENĘ 5.0	90-100% wykładanej wiedzy+ wkład własny

## 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_W14 K_U10 K_U11 K_K01 K_K07	Cel 2 Cel 4	P2 P3 W1 W2 W6 W10	N2 N3	P1 P2
EK2	K_W14 K_U11 K_K07	Cel 2	W3 W4 W5 W7 W8 W9	N2	P1 P2
EK3	K_U10 K_K07	Cel 3	P1 P2 P3 P4	N1 N3	F1
EK4	K_W14 K_U10 K_U11 K_K01	Cel 4	W8 W11 W12	N2	P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Henze M., Harremoes P. i in.** — *Oczyszczanie ścieków - procesy biologiczne i chemiczne, tłumaczenie*, Kielce, 2002, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
- [2] **red. K. Miksch** — *Biotechnologia ścieków*, Gliwice, Warszawa, 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] **Łomotowski J., Szpindor A.** — *Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków*, Wrocław, Warszawa, 1999, Arkady
- [4] **L.Hartman** — *Biologiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 1996, Instalator Polski
- [5] **Anielak A. M.** — *Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [6] **Mat. Konf. Instytutu Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego. Politechnika Warszawska** — *Badania, Projektowanie i Eksploatacja Reaktorów o Działaniu Sekwencyjnym*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo Seidel Perzywecki. Sp. z o.o.

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] Forum Eksploatatora
- [2] Gaz, Woda i Technika Sanitarna

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Anna Maria Anielak (kontakt: aanielak@pk.edu.pl)



### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 mgr inż. Anna Stypka (kontakt: )
- 2 dr inż. Piotr Beńko (kontakt: )
- 3 dr inż. Wiesława Styka (kontakt: )

### 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....