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 sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia cieplne i zdrowotne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technologia ścieków
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	wastewater technology
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIS C15 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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 Uzyskanie zaliczenia z modułów: Chemia - 1 sem. (oblig),

2 Biologia i ekologia - 1 sem. (oblig)

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
P1	Bilansowanie wskaźników ilościowych i jakościowych charakterysujących ścieki. Przepływy charakterystyczne, współczynniki nierównomierności, stężenia i ładunki zanieczyszczeń, równoważna liczba mieszkańców	6
P2	Sporządzanie bilansu ilościowego i jakościowego ścieków bytowych i przemysłowych, ustalenie RLM	4
P3	Obliczanie niezbędnego stopnia oczyszczania i dobór układu technologicznego oczyszczalni ścieków	4
P4	Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń oczyszczalni ścieków - oczyszczanie mechaniczne oraz wysokoefektywne oczyszczanie biologiczne, z usuwaniem związków biogennych. w skład projektu wchodzą: obliczenia technologiczne, rysunki wybranych projektów i opis techniczny	16

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rodzaje i charakterystyka ścieków, podstawowe wskaźniki jakościowe, wymagania stawiane ściekom oczyszczonym	2
W2	Kraty, piaskowniki - budowa i zasada działania	2
W3	Przemiany związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych, fermentacja metanowa	2
W4	Przemiany związków azotu, amonifikacja, nitryfilacja, asymilacja związków azotu, denitryfikacja. Biologiczne usuwanie związków azotu	2
W5	Chemiczne wspomaganie biologicznego oczyszczania ścieków	2
W6	Sedymentacja, osadniki wtórne, komory zagęszczania, hydrocyklony, akcelatory	4
W7	Oczyszczanie ścieków metodą osady czynnego w reaktorach przepływowych, sekwencyjnych SBR	4
W8	Złoża biologiczne, rowy cyrkulacyjne, zintegrowane systemy wielostopniowe	2
W9	Niekonwencjonalne metody oczyszczania ścieków: proces Sharon, reaktor Babe, Anammox, z zastosowaniem archeanów, metody membranowe i inne	2
W10	Metody i urządzenia stosowane do oczyszczania ścieków specyficznych, flotacja, metody membranowe, elektroliza, sorpcja, chemiczne strącanie	4
W11	Zamykanie obiegów wodno-sciekowych, wybrane układy technologiczne	2
W12	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	90
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
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_U11	Cel 1	W1 W2 W6 W10	N2	P1 P2
EK2	K_W14	Cel 2	W3 W4 W5 W7 W8 W9	N2	P1 P2
EK3	K_U10, K_U11	Cel 3	P1 P2 P3 P4	N1 N3	F1
EK4	K_W14, K_U11	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 mgr inż. Piotr Beńko (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....