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 sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technologia ścieków
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Wastewater treatment technology
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIS C18 14/15
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	7.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	30	0	15	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć i parametrów charakterystyki ilościowej i jakościowej ścieków

Cel 2 Zapoznanie studentów z przebiegiem podstawowych procesów jednostkowych oczyszczania ścieków: fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz celami i procesami przeróbki osadów ściekowych

Cel 3 Zapoznanie studentów z parametrami i rozwiązaniami urządzeń do oczyszczania ścieków

Cel 4 Zapoznanie studentów z układami technologicznymi i zasadami doboru i projektowania urządzeń dla różnej przepustowości oczyszczalni ścieków

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak wymagań

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi posługiwać się i objaśnić podstawowe pojęcia i parametry dotyczące systemu gospodarki ściekowej

EK2 Wiedza Student potrafi opisać i objaśnić przebieg procesów jednostkowych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów

EK3 Umiejętności Student potrafi określić parametry i zaprojektować urządzenia do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować i dobrać układ technologiczny oraz rozwiązania techniczne urządzeń oczyszczalni ścieków

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować samodzielnie, formułować i przedstawiać własną opinię na temat kryteriów doboru układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wykonanie oznaczeń podstawowych wskaźników jakości ścieków komunalnych: fizycznych, chemicznych i biochemicznych. Określenie typowych korelacji między poszczególnymi wskaźnikami jakościowymi	5
L2	Ocena wpływu sedymentacji ścieków na jakość ścieków surowych	5
L3	Ocena efektywności usuwania poszczególnych zanieczyszczeń w tlenowych procesach osadu czynnego	5

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Sporządzanie bilansu ilościowego i jakościowego ścieków bytowych i przemysłowych, ustalenie RLM dla zadanych danych wyjściowych	4
P2	Obliczenie niezbędnego stopnia oczyszczania i dobór układu technologicznego oczyszczalni ścieków	4

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P3	Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń konwencjonalnej oczyszczalni ścieków oczyszczanie mechaniczne oraz biologiczne. W skład projektu wchodzą: obliczenia technologiczne, rysunki wybranych obiektów i opis techniczny	22

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków, wskaźniki jakości i typowe korelacje między nimi,	2
W2	Bilans ilości i jakości ścieków, RLM Odbiorniki ścieków, wymagania stawiane ściekom oczyszczonym, niezbędny stopień oczyszczania ścieków	2
W3	Ogólna charakterystyka jednostkowych procesów technologicznych do mechanicznego, biologicznego i chemicznego oczyszczania, układy technologiczne mechanicznego oczyszczania	2
W4	Rozwiązania techniczne urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków i ich parametry technologiczne: zbiorniki uśredniające, punkty zlewne, kraty, piaskowniki, odtłuszczacze, osadniki wstępne	2
W5	Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, stechiometria tlenowego rozkładu związków organicznych, przemiany związków azotowych, szybkość usuwania substratu, równanie Monoda	2
W6	Podstawy biologicznego usuwania związków węgla azotu i fosforu ze ścieków. Zintegrowane usuwanie ze ścieków tych substancji.	2
W7	Systematyka metod i urządzeń do biologicznego i chemicznego oczyszczania ścieków, oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych, systemy lokalne: oczyszczanie gruntowo roślinne, stawy biologiczne	2
W8	Proces osadu czynnego: Charakterystyka układów przepływowych i porcjowych, rodzaje reaktorów biologicznych, warunki pełnego wymieszania, przepływ tłokowy, kaskada zbiorników; reaktory przepływowe i sekwencyjne SBR, parametry technologiczne	2
W9	Obliczanie zapotrzebowania na tlen w procesie biologicznego oczyszczania, metody i urządzenia do napowietrzania ścieków	2
W10	Rozwiązania techniczne reaktorów osadu czynnego, recyrkulacja osadu, urządzenia do mieszania, sedymentacja wtórna, pompownie recyrkulacyjne	2
W11	Złoża biologiczne, zasady działania, rodzaje wypełnień, parametry i rozwiązania techniczne, zalety i wady, zakres stosowania, zasady doboru projektowania złóż	2
W12	Gospodarka odpadami w oczyszczalni ścieków, skratki, piasek, rodzaje osadów ściekowych, cele zasady i procesy jednostkowe linii przeróbki osadów ściekowych	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W13	Gospodarka wodno-ściekowa zakładów przemysłowych, podstawowe zasady, bilans wodno-ściekowy, wpływ na funkcjonowanie miejskich oczyszczalni ścieków	2
W14	Analiza procesowa układów technologicznych stosowanych do oczyszczania ścieków miejskich z uwzględnieniem wielkości oczyszczalni i wymagań dotyczących jakości ścieków oczyszczonych, schematy blokowe oczyszczalni: linia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, zasady lokalizacji oczyszczalni	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 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	75
Egzaminy i zaliczenia w sesji	55
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	80
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**210**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem przystapienia do egzaminu jest uzyskanie oceny conajmniej dostatecznej z kazdej z ocen formułujących.ocen

W2 Warunkiem progowym jest poprawne wykonanie projektu oraz poprawne zaliczenie kolokwium z częsci laboratoryjnej i projektowej

W3 Przy ocenie projektu uwzgleniane będzie jego terminowe wykonanie

W4 Ocena końcowa będzie uwzględniała 60% oceny P1 oraz 40% oceny P2

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie podstawowych pojęć i parametrów technologicznych, w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 3.0	Posiada podstawową wiedzę w zakresie funkcjonowania podsystemu oczyszczania ścieków, potrafi co najmniej zdefiniować i objaśnić zasady funkcjonowania oczyszczalni ścieków w zróżnicowanych systemach kanalizacji, w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych i parametrów technologicznych procesów jednostkowych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 3.0	Posiada podstawową wiedzę w zakresie przebiegu i zakresu stosowania procesów jednostkowych oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, potrafi co najmniej opisać przebieg, wymagania i warunki wpływające na efektywność procesów, w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał (a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi dobrać parametrów i zaprojektować urządzeń stosowanych w układzie technologicznym oczyszczalni, nie dotrzymuje terminów poprawienia błędów obliczeniowych;
Na ocenę 3.0	Potrafi wykonać obliczenia i schematy działania urządzeń do realizacji poszczególnych procesów jednostkowych w oczyszczalni ścieków, w terminie poprawkowym;
Na ocenę 3.5	Ten efekt jest oceniany w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej, co gwarantuje utrzymanie zasady skali ocen co pół stopnia;
Na ocenę 4.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki techniczne urządzeń do realizacji poszczególnych procesów jednostkowych w oczyszczalni ścieków wraz z ich układem wysokościowym. Projekt wykonany zgodnie z harmonogramem w obowiązującym terminie;
Na ocenę 4.5	Ten efekt jest oceniany w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej, co gwarantuje utrzymanie zasady skali ocen co pół stopnia;
Na ocenę 5.0	Potrafi wykonać szczegółowe obliczenia i rysunki techniczne urządzeń do realizacji poszczególnych procesów jednostkowych w oczyszczalni ścieków wraz z ich układem wysokościowym oraz szczegółowymi rozwiązaniami wybranych elementów. Projekt wykonany zgodnie z harmonogramem w obowiązującym terminie.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi dobrać i zaprojektować kompletnego układu technologicznego oczyszczalni, nie dotzrymuje terminu poprawkowego wykonania kompletnego projektu
Na ocenę 3.0	Potrafi wykonać schematy blokowe układu technologicznego oczyszczalni oraz obliczenia obiektów oczyszczalni wraz doborem uradzeń technicznych stanowiących ich wyposażenie, w terminie poprawkowym;
Na ocenę 3.5	Ten efekt jest oceniany w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej, co gwarantuje utrzymanie zasady skali ocen co pół stopnia;
Na ocenę 4.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków wraz z niezbędnymi przewodami technologicznymi. Projekt wykonany zgodnie z harmonogramem, w w wymaganym terminie;

Na ocenę 4.5	Ten efekt jest oceniany w skali 2,3,4,5. Ocena końcowa ma charakter średniej ważonej, co gwarantuje utrzymanie zasady skali ocen co pół stopnia;
Na ocenę 5.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków wraz z niezbędnymi przewodami technologicznymi. Zastosowane rozwiązanie ma charakter indywidualny, autorski, nie powiela typowych wzorców. Projekt wykonany zgodnie z harmonogramem, w w wymaganym terminie;
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi lub nie chce pracować w sposób samodzielny, nie potrafi sformułować i przedstawić własnej opinii na temat zastosowanych rozwiązań projektowych, powiela poglądy osób trzecich jako swoje własne, nie pracuje samodzielnie (prowadzący wykazał elementy plagiatu), w trakcie zaliczenia nie pracował (a) samodzielnie;
Na ocenę 3.0	Praca ma charakter samodzielny i autorski. Potrafi prezentować swój pogląd i opinię na temat rozwiązań procesowych i technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej.
Na ocenę 3.5	Praca ma charakter samodzielny i autorski. Potrafi prezentować swój pogląd i opinię na temat rozwiązań procesowych i technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej
Na ocenę 4.0	Praca ma charakter samodzielny i autorski. Potrafi prezentować swój pogląd i opinię na temat rozwiązań procesowych i technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej
Na ocenę 4.5	Praca ma charakter samodzielny i autorski. Potrafi prezentować swój pogląd i opinię na temat rozwiązań procesowych i technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej
Na ocenę 5.0	Praca ma charakter samodzielny i autorski. Potrafi prezentować swój pogląd i opinię na temat rozwiązań procesowych i technicznych w trakcie prezentacji/oddawania projektu. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do średniej

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	Cel 1 Cel 4	P1 P2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1 P2
EK2	K_W14	Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 P1 P2 P3 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_U11	Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N3 N4	F1 F3 P1 P2
EK4	K_U11 K_K01 K_K07	Cel 3 Cel 4	W2 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1 P2
EK5	K_K01 K_K07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 W1	N1 N2 N3 N4	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Łomotowski J., Szpindor A: — *Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków*, Warszawa, 1999, Arkady

[2] Henze M., Harremoes P. i inni — *Oczyszczanie ścieków procesy biologiczne i chemiczne*, Kielce, 2002, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej

[3] Hartman L. — *Biologiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo Instalator Polski

[4] Miksch K. — *Biotechnologia ścieków*, Gliwice, 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Praca zbiorowa — *Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków*, Poznań, 2009, PZiTS

Literatura dodatkowa

[1] Dane techniczne i technologiczne do projektowania (dostępne w Katedrze Technologii Środowiskowych).

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wiesława Styka (kontakt: `wstyka@usk.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Wiesława Styka (kontakt: wstyka@pk.edu.pl)

2 dr inż. Piotr Beńko (kontakt: pbenko@poczta.onet.pl)

3 mgr inż. Anna Stypka (kontakt: astypka@op.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .