

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Zaawansowane technologie oczyszczania ścieków		Kod 1010101261010137724
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien mieć podstawową wiedzę z Technologii Ścieków w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów na kursie obligatoryjnym oraz powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, chemii, mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
2	Umiejętności:	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne, fizyczne, chemiczne, z mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów oraz wykonać obliczenia urządzeń i obiektów technologii ścieków w zakresie omawianym w ramach kursu obligatoryjnego studiów I stopnia.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Praca zespołowa.
Cel przedmiotu:		
- poszerzenie wiedzy i umiejętności z zakresu technologii ścieków niezbędnej dla projektowania i eksploatacji obiektów i urządzeń oczyszczalni ścieków.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna układy technologiczne oczyszczania ścieków w zależności od składu ścieków w dopływie i odpływie z oczyszczalni. - [K_W03, K_W04, K_W07] 2. Student zna metody projektowania podstawowych procesów i systemów technologicznych oczyszczania ścieków oraz przeróbki i unieszkodliwiania powstających odpadów i osadów - [K_W03, K_W04, K_W07] 3. Student zna wybrane procesy jednostkowe zachodzące podczas oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych - [K_W04, K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi wykonać obliczenia technologiczne wybranych procesów stosowanych w technologii nowoczesnych oczyszczania ścieków miejskich - [K_U09, K_U10] 2. Student potrafi przedstawić nowoczesną koncepcję rozwiązania przeróbki osadów ściekowych - [K_U01, K_U12]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K_K03, K_K04] 2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K_K01]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Wykład

- sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
- egzamin pisemny - 10 pytań otwartych (sprawdzenie efektów W3,W4,W7,K1). Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 10. Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

91 -100 bardzo dobry (5,0)

81 - 90 dobry plus (4,5)

71 - 80 dobry (4,0)

61 - 70 dostateczny plus (3,5)

50 - 60 dostateczny (3,0)

Poniżej 50 punktów - niedostateczny (2,0)

Ćwiczenia (efekt U1,U9,U10,U12,K1,K2,K4)

Sprawdzanie postępów w realizacji realizowanego tematu ćwiczenia. Kolokwium pisemne na ostatnich zajęciach. Ocena końcowa z ćwiczeń - średnia arytmetyczna ze wszystkich ocen uzyskanych na konsultacjach w czasie ćwiczeń i kolokwium końcowego (każda z części oraz kolokwium muszą być zaliczone na ocenę pozytywną).

Kolokwium - 5 pytań otwartych (sprawdzenie efektów W1,W2,W3,W4, K1). Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 20. Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

91 -100 bardzo dobry (5,0)

81 - 90 dobry plus (4,5)

71 - 80 dobry (4,0)

61 - 70 dostateczny plus (3,5)

50 - 60 dostateczny (3,0)

Poniżej 50 punktów - niedostateczny (2,0)

Treści programowe

- Wykład

Układy technologiczne wysoko efektywnych metod mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków komunalnych oraz przeróbki osadów ściekowych. Rodzaje reaktorów stosowanych w biologicznym oczyszczaniu ścieków. Omówienie wybranych technologii. Biotechnologiczne podstawy nowych trendów usuwania azotu i fosforu ze ścieków. Intensyfikacja procesów tlenowych i beztlenowych stabilizacji osadów.

- Ćwiczenia audytoryjne

Analiza ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków w aspekcie wymagań prawnych. Metody projektowania reaktorów biologicznych

Metody kształcenia

Wykład - wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego

Ćwiczenia audytoryjne - metoda ćwiczebna uzupełniona ilustracyjnym studium przypadku i wykładem klasycznym (z prezentacjami multimedialnymi)

Literatura podstawowa:

1. Henze M., Oczyszczanie ścieków. Procesy biologiczne i chemiczne. Wydawnictwo PŚK, Kielce 2000
2. Sadecka Z., Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki, 2010
3. Jaroszyński Ł., Jaroszyński T.: Dobór procesów do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych w komunalnych oczyszczalniach ścieków. Forum eksploatatora. 3/2017 (90), s. 40-43
4. Jaroszyński T., Jaroszyński Ł.: Aktualne tendencje w technologii oczyszczania ścieków. XI Konferencja Naukowo ? Techniczna: Woda ? Człowiek ? Środowisko : Innowacyjność i Praktyczne Zastosowanie Metod i Technologii Stosowanych w Rozwiązaniach Współczesnych Systemów Wodociągów i Kanalizacji. Materiały. Wrzesień ? Licheń, 2013, s. 95-110

Literatura uzupełniająca:		
1. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. Metcalf and Eddy. Inc. Mc Graw Hill, 4-th Edition, 2003		
2. Wastewater Treatment Plant Design. Edited P. Aarne Vesilind, R.L. Rooke; Copyright Water Environment Federation, 2009		
3. Jaroszynski L.W., Jaroszynski T.: Continuous Flow Two-Reactor Configuration as a Powerful Tool for Stable and Robust Partial Nitritation ? Anammox Process for Nitrogen Removal from Reject Waters. 12th IWA Specialised Conference on Design, Operation and Economics of Large Wastewater Treatment Plants. Prague 2015, Czech Republic.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	15	
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe)	15	
3. Przygotowanie do ćw. audytoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	30	
4. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	20	
5. Przygotowanie się do egzaminu (godziny pracy samodzielnej)	18	
6. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	68	3