

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologia ścieków		Kod 1010101251010131344
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: 15		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:		
dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr hab. inż. Zbysław Dymaczewski email: zbyslaw.dymaczewski@put.poznan.pl tel. 61 6653662 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii środowiska, mechaniki płynów i innych obszarów, przydatna do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii środowiska
2	Umiejętności:	Pozyskiwanie informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii środowiska. Rozwiązywanie zadań z hydrauliki
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Praca zespołowa.
Cel przedmiotu:		
-Wiedza i umiejętności z zakresu technologii oczyszczania ścieków komunalnych, niezbędnej dla doboru metod i projektu urządzeń dla usuwania ze ścieków podstawowych rodzajów zanieczyszczeń organicznych i biogennych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna podstawowe rodzaje wskaźników zanieczyszczenia ścieków i osadów ściekowych oraz wymagania stawiane ściekom odprowadzanym do kanalizacji i wód powierzchniowych - [K_W03, K_W04] 2. Student zna i rozumie metody oczyszczania ścieków w zakresie usuwania z nich podstawowych zanieczyszczeń fizycznych, chemicznych i biogennych oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_W04, K_W05, K_W07] 3. Student zna i rozumie zasady działania i metody obliczeń podstawowych urządzeń i obiektów oczyszczalni ścieków (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_W04, K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi podać ogólną koncepcję oczyszczania ścieków miejskich oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_U03, K_U04, K_U09, K_U11] 2. Student potrafi wykonać obliczenia projektowe urządzeń i obiektów służących do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych (uzyskiwane na projekcie) - [K_U04, K_U11, K_U16] 3. Student potrafi wykonać podstawowe pomiary w ściekach i osadzie czynnym (odczyn pH, potencjał redoks, stężenie tlenu rozpuszczonego, stężenie zawiesin ogólnych, indeks osadu itp. oraz wykonać obliczenia określające podstawowe parametry technologiczne osadu czynnego (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_U14, K_U16]		
Kompetencje społeczne:		

1. Student widzi potrzebę ciągłego i systematycznego poszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_K01, K_K03, K_K06]
2. Student ma świadomość krytycznej oceny uzyskiwanych rozwiązań wynikającą z postawionych założeń i dużej ilości wskaźników zanieczyszczenia oczyszczanych ścieków (uzyskiwane na projekcie) - [K_K02, K_K04, K_K05]
3. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów projektowych i eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków (uzyskiwane na projekcie) - [K_K03., K_K04, K_K05]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

- sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
- egzamin pisemny - 10 pytań otwartych (sprawdzenie efektów W1,W2,W3,W4, 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)

Ćw. projektowe (efekt W2,W3,W4,U1,U2,U3,K1,K2,K3)

Sprawdzanie postępów w realizacji projektu: bilans ilości i jakości ścieków, kraty, piaskowniki, osadniki wstępne, reaktory biologiczne, osadniki wtórne, część osadowa oczyszczalni (ilość i jakość osadów, zagęszczacze, wydzielone komory fermentacyjne, odwadnianie osadów). Schemat technologiczny zaprojektowanej oczyszczalni ścieków. Każda z wymienionych części jest oceniana (obliczenia i część graficzna). Ponadto sprawdzian pisemny po zakończeniu każdej z 3 części projektu (Cz. 1 -oczyszczalnia mechaniczna, Cz. 2 - oczyszczalnia biologiczna, Cz. 3 - przeróbka osadów ściekowych). Ocena końcowa projektu - średnia arytmetyczna ze wszystkich ocen uzyskanych na konsultacjach w czasie ćwiczeń oraz rysunków i schematu technologicznego oraz 3 sprawdzianów (każda z części oraz sprawdzian muszą być zaliczone na ocenę pozytywną)

Sprawdzian pisemny - 3 pytania otwarte (sprawdzenie efektów W4,W7, K1). Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 5. Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

14 -15 bardzo dobry (5,0)

12,5 - 13,5 dobry plus (4,5)

11 - 12 dobry (4,0)

9,5 - 10,5 dostateczny plus (3,5)

8 - 9 dostateczny (3,0)

Poniżej 8 punktów - niedostateczny (2,0)

Ćwiczenia laboratoryjne (efekt W2,W3,W4,U1,U2,U3,K1,K2,K3):

- sprawdziany wejściowe pisemne przed każdym ćwiczeniem,
- sprawozdanie z każdego ćwiczenia,
- sprawdzian końcowy z zadań oraz najważniejszych wiadomości dotyczących wszystkich ćwiczeń,
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Treści programowe

<p>-Wykład</p> <p>Ekologia w gospodarce wodno-ściekowej. Rodzaje i charakterystyka ścieków. Natężenie przepływu ścieków (charakterystyka ilościowa). Skład ścieków - stosowane wskaźniki zanieczyszczenia (charakterystyka jakościowa). Ładunek zanieczyszczeń. Jednostkowe ładunki ścieków. Równoważna liczba mieszkańców. Przepisy dotyczące odprowadzanie ścieków do kanalizacji i odbiorników. Stopnie oczyszczania ścieków. Rodzaje oczyszczalni - schematy oczyszczalni, stosowane procesy, usuwane zanieczyszczenia, stosowane obiekty i urządzenia, efektywność. Mechaniczne oczyszczanie ścieków (kraty, piaskowniki, odłuszczacze, osadniki). Chemiczne oczyszczanie ścieków. Biologiczne oczyszczanie ścieków (złoża biologiczne, osad czynny). Usuwanie związków biogenych. Zintegrowane biologiczne usuwanie ze ścieków węgla (związków organicznych), azotu i fosforu. Rodzaje odpadów i osadów powstających na oczyszczalni ścieków. Charakterystyka osadów ściekowych. Procesy i urządzenia stosowane w gospodarce osadowej oczyszczalni ścieków: zagęszczanie, stabilizacja, odwadnianie. Ostateczna utylizacja osadów ściekowych. Zagospodarowanie osadów ściekowych.</p> <p>Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawność hydrauliczna osadników 2. Napowietrzanie cieczy 3. Badanie procesu osadu czynnego <p>Ćwiczenia projektowe</p> <p>Projekt technologiczny mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilans ilości i jakości ścieków. Bilans Ładunków zanieczyszczeń. Równoważna liczba mieszkańców (RLM). Obliczenia technologiczne mechanicznej oczyszczalni ścieków (krat, piaskowników, osadników wstępnych). 2. Obliczenia technologiczne części biologicznej oczyszczalni ścieków z usuwaniem związków biogenych (osad czynny, osadniki wtórne) 3. Obliczenia technologiczne obiektów do przeróbki osadów ściekowych (grawitacyjny i mechaniczny zagęszczacz osadów, wydzielone komory fermentacyjne, urządzenia do odwadniania osadów ściekowych) <p>Metody kształcenia</p> <p>Wykład - wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne - metoda ćwiczeniowa, problemowa, studium przypadku, pomiar, obserwacja, eksperyment</p> <p>Ćwiczenia projektowe - projekt praktyczny wykonywany samodzielnie</p>	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. (praca zbiorowa pod red. Zbysława Dymaczewskiego; aut: Z. Dymaczewski, T. Jaroszyński, J. Jeż-Walkowiak, M. Komorowska-Kaufman, M. Michałkiewicz, W. Niedzielski, M.M. Sozański). Wyd. 3, rozszerz., zmienione i uaktualnione, Poznań 2011, PZITS 2. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. 2, Seidel-Przywecki. Sp. z o.o., Warszawa 2010 3. Byłka H., Dymaczewski Z., Harasymowicz E., Jaroszyński T., i inni : Wodociągi i kanalizacja w Polsce ? tradycja i współczesność. Poznań ? Bydgoszcz 2002. 4. 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 5. Jaroszyński T.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Maszynopis w formacie pdf. Poznań 2017 6. Dymaczewski Z.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych. Poznań 2017 7. Katalogi obiektów i urządzeń (System Uniklar-77, prospekty firm) 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy. Inc. Mc Graw Hill, wyd. 4, 2003 2. Jaroszyński T.: Kraty w technologii oczyszczania ścieków. Wodociągi ? Kanalizacja. ? 2006, 9, s. 32-35 3. Jaroszyński T.: Sita i mikrosita w technologii oczyszczania ścieków. Wodociągi ? Kanalizacja. ? 2006, 10, s. 32-34 	
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>	
<p>Czynność</p>	<p>Czas (godz.)</p>

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	30
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych (godziny kontaktowe)	15
3. Przygotowanie do ćw. laboratoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	3
4. Opracowywanie sprawozdania z ćw. laboratoryjnych w domu (godziny pracy samodzielnej)	3
5. Udział w ćw. projektowych (godziny kontaktowe, godziny praktyczne)	15
6. Opracowanie projektu w domu (godziny pracy samodzielnej)	10
7. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. laboratoryjnych i projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz. (godziny kontaktowe)	5 3
8. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. projektowych (godziny pracy samodzielnej)	14
9. Przygotowanie się do egzaminu (godziny pracy samodzielnej)	2
10. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	100
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62
Zajęcia o charakterze praktycznym	38