

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologia ścieków i odpadów		Kod 1010134271010135218
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 10 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 10		Liczba punktów 7
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 nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 7 100% 7 100%
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		
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 odprowadzonym 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 (efekt W1,W2,W3,W4, K1)
 - sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
 - pisemny egzamin końcowy (10 pytań).

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

sprawdzian pisemny pod koniec semestru z zasad projektowania podstawowych obiektów oczyszczalni ścieków.

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)

Treści programowe

-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, odtłuszczacze, 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.

Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Dymaczewskiego: Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wyd. III, PZITS, Oddz. Wielkopolski, Poznań 2011.
2. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. 2, Seidel-Przywecki. Sp. z o.o., Warszawa 2010
3. Jaroszyński T.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Maszynopis w formacie pdf. Poznań 2015

Literatura uzupełniająca:

1. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy. Inc. Mc Graw Hill, wyd. 4, 2003

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	20	
2. Udział w zajęciach audytoryjnych	10	
3. Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	30	
4. Udział w ćw. projektowych	10	
5. Opracowanie projektu w domu	40	
6. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz.	5	
7. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. projektowych	20	
8. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	40	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	175	7
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	135	5

