

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: 15 Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: 15		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		Podział ECTS (liczba i %) 7 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 61 6652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		Dr inż. Zbysław Dymaczewski email: zbyslaw.dymaczewski@put.poznan.pl tel. 61 6653662 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 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
Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu technologii ścieków		
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 - [K2_W03, K2_W04] 2. Student zna cele i metody oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach - [K2_W03, K2_W04, K2_W07] 3. Student zna zasady działania i projektowania obiektów oczyszczalni ścieków - [K2_W03, K2_W04, K2_W07] 4. Student zna charakter przepływu cieczy przez osadnik, rodzaje urządzeń napowietrzających, działanie wielofazowego reaktora biologicznego z osadem czynnym - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi podać ogólną koncepcję oczyszczania ścieków miejskich oraz przeróbki osadów ściekowych powstających w oczyszczalniach - [K2_U09, K2_U10] 2. Student potrafi wykonać obliczenia projektowe urządzeń i obiektów służących do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych - [K2_U01, K2_U12, K2_U18] 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 - [K2_U01, K2_U12, K2_U16]		
Kompetencje społeczne:		

- | |
|--|
| <p>1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2_K03]</p> <p>2. Student ma świadomość konieczności powtarzania czynności pomiarowych i oceny niepewności wyników pomiarów i obliczeń - [K2_K03]</p> <p>3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]</p> |
|--|

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

- ? sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
- ? pisemny egzamin końcowy (10 pytań).

Ćw. audytoryjne

sprawdzian pisemny po zakończeniu każdej z 3 części projektu (Cz. 1 -oczyszczalnia mechaniczna, Cz. 2 - oczyszczalnia biologiczna, Cz. 3 ? przeróbka osadów ściekowych),

Ćw. projektowe

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)

Ćwiczenia laboratoryjne:

- ? 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

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.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Sprawność hydrauliczna osadników
2. Napowietrzanie cieczy
3. Badanie procesu osadu czynnego

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 2014
4. Dymaczewski Z.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych. Poznań 2014

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	30
2. Udział w zajęciach audytoryjnych	15
3. Przygotowanie do zajęć audytoryjnych	10
4. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
5. Przygotowanie do ćw. laboratoryjnych	25
6. Opracowywanie sprawozdania z ćw. laboratoryjnych w domu	25
7. Udział w ćw. projektowych	15
8. Opracowanie projektu w domu	25
9. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. laboratoryjnych i projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz.	5
10. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. projektowych.	5
11. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie.	30
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	180
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90
Zajęcia o charakterze praktycznym	90