



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia ścieków

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3 / 6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

24

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab.inż. Zbysław Dymaczewski, prof. PP

email: zbyslaw.dymaczewski@put.poznan.pl

tel. (61) 6653662

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:



Wymagania wstępne

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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, projekcie i laboratoriach) - [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, projekcie i laboratoriach) - [K_U14, K_U16]

Kompetencje społeczne

1. Student widzi potrzebę ciągłego i systematycznego poszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie, projekcie i laboratoriach) - [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 wykładzie, projekcie i laboratoriach) - [K_K02, K_K04, K_K05]

3. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów projektowych i eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków (uzyskiwane na wykładzie, projekcie i laboratoriach) - [K_K03., K_K04, K_K05]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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 ciągłe na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).

Sprawdzian końcowy - 4 zadania. Brak możliwości korzystania z komórek, kalkulatorów itp. Za każde zadanie max. 2,5 pkt., dokładność 0.25pkt.

Liczba punktów - ocena

9,25 - 10,00 bardzo dobry (5,0)

8,25 - 9,00 dobry plus (4,5)

7,25 - 8,00 dobry (4,0)

6,25 - 7,00 dostateczny plus (3,5)

5,25 - 6,00 dostateczny (3,0)

5,00 i mniej - niedostateczny (2,0)



Treści programowe

Tematyka wykładów:

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, odtłuszczacze, osadniki). Chemiczne oczyszczanie ścieków. Biologiczne oczyszczanie ścieków (złoża biologiczne, osad czynny). Usuwanie związków biogennych. 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.

Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

Przepływ cieczy przez osadnik, sedymentacja zawiesin

Napowietrzanie cieczy, badanie procesu osadu czynnego, usuwanie biogenów

Tematyka ćwiczeń projektowych

Projekt technologiczny mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych

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 biogennych (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)

Metody dydaktyczne

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



Ćwiczenia laboratoryjne - metoda ćwiczeniowa, problemowa, studium przypadku, pomiar, obserwacja, eksperyment

Ćwiczenia projektowe - projekt praktyczny wykonywany samodzielnie

Literatura

Podstawowa

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. Bylka 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
7. Katalogi obiektów i urządzeń (System Uniklar-77, prospekty firm, strony www producentów)

Uzupełniająca

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

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	3
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	90	4

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności