

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

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

1. sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
2. pisemny egzamin końcowy (20 pytań).

Ćw. projektowe

1. Sprawdzanie postępów w realizacji projektu na zakończenie każdej z 3 części projektu oraz ocena samodzielności pracy projektowej (Cz. 1 -oczyszczalnia mechaniczna, Cz. 2 - oczyszczalnia biologiczna, Cz. 3 - przeróbka osadów ściekowych),
2. Sprawdzian pisemny po zakończeniu każdej z 3 części projektu.

Ćwiczenia laboratoryjne:

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

Treści programowe

Wykład

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 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.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Sprawność hydrauliczna osadników
2. Badanie procesu osadu czynnego

Ćw. Projektowe

Projekt technologiczny miejskiej oczyszczalni ścieków (Charakterystyczne przepływy, skład ścieków dopływających do oczyszczalni, projekt następujących urządzeń i obiektów: kraty, piaskowniki, osadniki wstępne, reaktory biologiczne, osadniki wtórne, zagęszczacze grawitacyjne, zagęszczacze mechaniczne, Wydzielone Komory Fermentacji, urządzenia do odwadniania osadów).

Literatura podstawowa:

1. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków - Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. 2, Seidel-Przywecki. Sp. z o.o., Warszawa 2010
2. Jaroszyński T.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych (maszynopis w formacie pdf). Poznań 2013
3. Dymaczewski Z.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych (maszynopis w formacie pdf). Poznań 2013

Literatura uzupełniająca:

1. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Dymaczewskiego: Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wyd. III, PZITS, Oddz. Wielkopolski, Poznań 2011

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Udział w wykładach	20
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	10
3. Przygotowanie do ćw. laboratoryjnych	5
4. Opracowywanie sprawozdania z ćw. laboratoryjnych w domu	5
5. Udział w ćw. projektowych	10
6. Opracowanie projektu w domu	30
7. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. laboratoryjnych i projektowych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji): 5 godz.	10
8. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. projektowych	30
9. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	25
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	60
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40
Zajęcia o charakterze praktycznym	20