

- | |
|---|
| 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

- ? 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. ?Seidel-Przywecki? Sp. z o.o., Warszawa 2005
3. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych
4. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych

Literatura uzupełniająca:

1. Dymaczewski D.: Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych

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