**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia do oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające: Prof. nzw. dr inż. hab. Zbigniew Heidrich; Osoby prowadzące ćwiczenia projektowe:Dr inż. Ryszard Wenda, Mgr inż. Andrzej Witkowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

7

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

1. Chemia. Biologia i ekologia. Mechanika płynów. Technologia oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej zasad projektowania urządzeń tworzących miejskie oczyszczalnie ścieków, z uwzględnieniem gospodarki ściekowej i gospodarki osadowej.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu Rodzaje ścieków i ich właściwości Zasady określania ilości ścieków, stężeń i ładunków zanieczyszczeń Wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych i ich wpływ na stan czystości odbiornika Schematy technologiczne miejskich oczyszczalni ścieków i ogólne zasady ich doboru Urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków (kraty, sita, piaskowniki, osadniki wstępne). Zasady projektowania i doboru urządzeń Chemiczne oczyszczanie ścieków (strącanie i koagulacja objętościowa). Dobór rodzaju i dawki koagulantu. Uzyskiwane efekty oczyszczania Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków do usuwania związków węgla organicznego, azotu i fosforu Złoża biologiczne – zasady budowy i działania, parametry technologiczne, zasady projektowania, współpraca z osadnikiem wtórnym Układy technologiczne oczyszczalni ścieków z zastosowaniem metody osadu czynnego Urządzenia osadu czynnego – parametry technologiczne i ich wykorzystanie w projektowaniu, wielkości i kształty komór, urządzenia do mieszania i napowietrzania, osadniki wtórne, układy reacyrkulacji wewnętrznej i zewnętrznej Bilansowanie osadów ściekowych (sucha masa, uwodnienie i objętość), w odniesieniu do osadów wstępnych wtórnych i po chemicznym oczyszczaniu Układy technologiczne przeróbki, unieszkodliwiania i zagospodarowania osadów ściekowych Zagęszczanie osadów – grawitacyjne, mechaniczne i flotacyjne Stabilizacja biologiczna osadów ściekowych (tlenowa i beztlenowa). Urządzenia do jej realizacji, parametry technologiczne i zasady projektowania Mechaniczne odwadnianie osadów. Rodzaje urządzeń i zasady ich doboru Podstawy suszenia i spalania osadów Program ćwiczeń projektowych Opracowanie bilansu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni ścieków. Określenie jakości ścieków oczyszczonych. Określenie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków. Określenie wpływu ścieków oczyszczonych na odbiornik dla parametrów ścieków oczyszczonych jak w pkt. 1. Zaprojektowanie kraty i piaskownika. Rysunek kraty i piaskownika Zaprojektowanie osadnika wstępnego. Określenie ilości osadów zatrzymywanych w osadniku. Wykonanie rysunku osadnika. Zaprojektowanie złoża biologicznego do usuwania związków węgla i osadnika wtórnego pionowego. Wykonanie rysunków złoża i osadnika. Zaprojektowanie układu oczyszczania ścieków z denitryfikacją wstępną i denitryfikacją naprzemienną z biologicznym usuwaniem fosforu wspomaganego strącaniem chemicznym fosforu. Układ komór osadu czynnego z osadnikiem radialnym. Komory osadu czynnego napowietrzane sprężonym powietrzem. Zaprojektować osadnik wtórny radialny. Określenie ilości osadu nadmiernego odprowadzanego z ww układu. Zaprojektowanie układu do beztlenowej stabilizacji osadu. Obliczenie i dobór urządzeń do zagęszczania osadu, komór do beztlenowej stabilizacji osadu oraz urządzeń do odwadniania osadu

**Metody oceny:**

0,5W + 0,5P Warunki zaliczenia wykładu Egzamin Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych Oddanie i obrona ćwiczeń projektowych Zaliczenie dwóch kolokwiów

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Roman M.: Kanalizacja. Oczyszczanie ścieków. Warszawa. ARKADY 1986 r. 2. Imhoff K., Imhoff K.: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik. Oficyna Wydawnicza. Projprzem-Eko. Bydgoszcz. 1996 r. 3. Bever J., Stein A., Teichmann H.: Zaawansowane metody oczyszczania ścieków. Oficyna Wydawnicza. Projprzem-Eko. Bydgoszcz. 1997 r. 4. Poradnik Eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wyd. PZITS Poznań 1996 r. 5. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki. Warszawa 2005 r.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe