**Nazwa przedmiotu:**

Oczyszczanie wody i ścieków 2

**Koordynator przedmiotu:**

wykład:prof.nzw.dr hab.inż. J.Podedworna, prof.dr hab.inż. Z.Heidrich

ćwiczenia audytoryjne:
dr inż. Ewa Witkowska, mgr inż. Andrzej Witkowski

ćwiczenia laboratoryjne:
dr inż. Marek Apolinarski, dr

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Ochrona środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 45 godz., Zajęcia laboratoryjne 30 godz., Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 20 godz., Zapoznanie się z literaturą 15 godz., Napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja 30 godz., Przygotowanie raportu 10 godz., Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 20 godz.

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

0

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 225h |
| Ćwiczenia:  | 225h |
| Laboratorium:  | 225h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

0

**Cel przedmiotu:**

Poznanie sposobów postępowania ze ściekami, w celu umożliwienia ich odprowadzania do różnego rodzaju odbiorników ścieków oczyszczonych. Zasady postępowania z odpadami powstającymi w trakcie oczyszczania ścieków ze szczególnym uwzględnieniem osadów ściekowych.

**Treści kształcenia:**

 ćwiczenia audytoryjne
1.Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dla miejskiej jednostki osadniczej. -(2godz)
2.Dobór urządzeń do realizacji procesu cedzenia. Obliczenie podstawowych wymiarów piaskownika i osadnika wstępnego.-(3godz)
3.Obliczenia reaktorów biologicznych z denitryfikacją wstępną-(6godz)
4.Bilans ilości osadów ściekowych oraz opracowanie układu technologicznego ich przeróbki i unieszkodliwiania-(2godz)
5.Bilans ilości i jakości ścieków w układzie technologicznym z osadnikiem Imhoffa i złożem biologicznym (2 warianty recyrkulacji). Określenie wpływu ścieków na odbiornik.-(2godz)

ćwiczenia laboratoryjne
1.Mechaniczne oczyszczanie ścieków-wyznaczenie efektywności sedymentacji zawiesin w lejach Imhoffa bez wspomagania i z zastosowaniem napowietrzania oraz strącania chemicznego.-(4godz)
2.Biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego Wyznaczanie parametrów technologicznych procesu. Określenie efektywności oczyszczania z uwzględnieniem procesów usuwania węgla, amonifikacji, nitryfikacji i denitryfikacji symultanicznej (bilans azotu).-(4godz)
3.Chemiczne usuwanie fosforu. Wyznaczanie dawki teoretycznej reagentu (koagulantu). Dobór dawki optymalnej-(4godz)
4.Grawitacyjne zagęszczanie osadów ściekowych bez wspomagania i po wstępnym kondycjonowaniu chemicznym polielektrolitem. Wyznaczanie efektywności zagęszczania , optymalnej dawki polielektrolitu, optymalnego czasu zagęszczania.-(3godz)

**Metody oceny:**

Wykład:egzamin pisemny

ćwiczenia audytoryjne:
Obecność na ćwiczeniach i wykonanie wszystkich zadań. Zaliczenie kolokwium pisemnego.
Ocena z ćwiczeń aud. = 0,5 • oceny z zadań + 0,5 • oceny z kolokwium

ćwiczenia laboratoryjne:
Obecność na zajęciach i wykonanie wszystkich ww tematów ćwiczeń oraz zaliczenie
pisemnego sprawozdania z każdego ćwiczenia. Zaliczenie kolokwium pisemnego.
Ocena z lab. = 0,4 • oceny ze sprawozdań + 0,6 • oceny z kolokwium

**Egzamin:**

**Literatura:**

1.Heidrich Z, Witkowski A. Urządzenia do oczyszczania ścieków. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2005 r.
2.Apolinarski M. Bartkiewicz B, Wąsowski J. Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków. Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001 r.
3.Podedworna J, Umiejewska K. Ćwiczenia laboratoryjne z technologii osadów ściekowych. Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007 r.
4.Imhoff K., Imhoff K.: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik Wyd. Projprzem EKO, Bydgoszcz 1996 r.
5.Podedworna J, Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2008 r.
6. Praca zbiorowa pod red. K.Mikscha i J. Sikory: Biotechnologia ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2010
7.Henze M i in.: Oczyszczanie ścieków miejskich, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę z zakresu podstawowych technologii oczyszczania ścieków komunalnych i zasad projektowania urządzeń do oczyszczania ścieków komunalnych oraz gospodarowania odpadami powstającymi w oczyszczalniach ścieków

Posiada wiedzę z zakresu podstawowych technik i narzędzi badawczych monitorowania jakości ścieków

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi ocenić zagrożenie wód zanieczyszczeniami antropogenicznymi

Potrafi wykorzystać określone metody obliczeniowe i eksperymentalne do rozwiązania problemów w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych i podstawowej przeróbki osadów ściekowych

Potrafi przygotować raport z wykonanych badań technologicznych, zawierający opis zastosowanych metod i uzyskane wyniki oraz wyciągnąć wnioski

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi pracować zespołowo realizując określone wydzielone z calości zadanie obliczeniowe lub analityczne, rozumiejąc jego wagę

Potrafi pracować samodzielnie rozwiązując proste zadanie technologiczne lub projektowe pogłębiając w razie potrzeby swoją wiedzę w literaturze przedmiotu

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**