**Nazwa przedmiotu:**

Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające: dr hab. inż. Jolanta Podedworna, dr inż. Monika Żubrowska-Sudoł; Osoby prowadzące ćwiczenia laboratoryjne: dr inż. M. Apolinarski, mgr inż. M. Kędzierska, dr inż. M. Perchuć, dr hab

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

6

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające Chemia, Biochemia, Biologia molekularna, Mikrobiologia ogólna z elementami technicznej, Chemia środowiska

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do nadzoru technologicznego oczyszczalni ścieków poprzez zrozumienie istoty oczyszczania ścieków, poznanie mechanicznych, fizyko-chemicznych, chemicznych i biochemicznych procesów jednostkowych, nabycie umiejętności prowadzenia badań technologicznych i interpretacji wyników analiz fizyczno-chemicznych ścieków pod kątem oceny prawidłowości przebiegu i uzyskiwanej efektywności procesów jednostkowych.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu: Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków  rodzaje ścieków  rodzaje zanieczyszczeń zawartych w ściekach  wskaźniki zanieczyszczeń  ładunki zanieczyszczeń Cel oczyszczania ścieków. Rodzaje odbiorników ścieków. Wpływ ścieków na odbiornik. Obowiązujący akt prawny dotyczący jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiorników naturalnych. Mechaniczne i fizykochemiczne procesy oczyszczania ścieków  rozdzielanie układów niejednorodnych za pomocą przegród (cedzenie, filtracja, procesy membranowe)  rozdzielanie frakcji z wykorzystaniem różnicy gęstości (sedymentacja zawiesin ziarnistych, sedymentacja zawiesin kłaczkowatych, teoria Hazena i Campa, sedymentacja strefowa, flotacja, koalescencja) Chemiczne procesy oczyszczania ścieków. Dezynfekcja ścieków.  metody strąceniowe (koagulacja, strącanie chemiczne związków fosforu)  neutralizacja  utlenianie i redukcja Biologiczne procesy oczyszczania ścieków.  usuwanie związków węgla organicznego w warunkach tlenowych, anoksycznych i beztlenowych  usuwanie związków azotu (amonifikacja; asymilacja azotanów; nitryfikacja; denitryfikacja dysymilacyjna; denitryfikacja w warunkach tlenowych; tlenowa deamonifikacja; pojęcia: denitryfikacja wydzielona, symultaniczna, naprzemienna; anaerobowe utlenianie amoniaku (Anammox), procesy technologiczne: Sharon, Oland, Canon).  usuwanie związków fosforu (zasada procesu, zjawisko uprzywilejowanej selekcji bakterii akumulujących fosforany, nadmiarowy pobór ortofosforanów w warunkach tlenowych i anoksycznych) Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego (ogólna charakterystyka procesu, metody badań technologicznych osadu czynnego, sposoby i układy oczyszczania, parametry technologiczne, zjawisko puchnięcia osadu i sposoby zapobiegania). Oczyszczanie ścieków metodą złóż biologicznych (ogólna charakterystyka procesu, parametry technologiczne) Program ćwiczeń laboratoryjnych: Wprowadzenie teoretyczne do zajęć Badanie efektywności procesów sedymentacji zawiesin i chemicznego strącania wstępnego Badania procesu usuwania związków węgla organicznego i azotu podczas oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego. Wyznaczanie parametrów technologicznych. Badania procesu usuwania związków węgla organicznego i azotu podczas oczyszczania ścieków metodą złóż biologicznych. Wyznaczanie parametrów technologicznych. Proces biologicznej defosfatacji Usuwanie fosforu ze ścieków metodą chemiczną Omówienie wyników sprawozdań z ćwiczeń, powtórzenie materiału. Kolokwium

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana 0,5 \* W + 0,5 \* L Warunki zaliczenia wykładu: Egzamin pisemny Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych: Uczestnictwo we wszystkich zajęciach, zaliczenie sprawozdań z zajęć, zaliczenie kolokwium

**Egzamin:**

**Literatura:**

1.Praca zbiorowa pod redakcja K. Mikscha „Biotechnologia ścieków”, wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 2000 2. Klimiuk E., Łebkowska M. „Biotechnologia w ochronie środowiska”, PWN, Warszawa 2003 3. Łomotowski J., Szpindor A.: „Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków”, Arkady, Warszawa 1999

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe