**Nazwa przedmiotu:**

Technologia oczyszczania wody i ścieków

**Koordynator przedmiotu:**

doc. dr inż. Małgorzata Perchućprof. dr hab. inż. Jolanta Podedworna.dr inż. Katarzyna Umiejewskadr inż. Monika Żubrowska-Sudołinż. Teresa Ziólkowskatechn. Andrzej Pałasz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 30 godz., Zajęcia laboratoryjne 30 godz., Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10 godz., Zapoznanie się z literaturą 10 godz., Przygotowanie raportu 20 godz., Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 20 godz.

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

80

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

50

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

0

**Cel przedmiotu:**

Ad.Technologia wody
Teoretyczne i praktyczne zapoznanie się z charakterystyką wód powierzchniowych i podziemnych ujmowanych do zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia, rodzajem i przebiegiem zabiegów technologicznych oraz procesów jednostkowych stosowanych do ich realizacji w układach technologicznych stosowanych w uzdatnianiu wody. W ramach zajęć laboratoryjnych wykonanie i obserwacja przebiegu wybranych fizycznych i chemicznych procesów jednostkowych stosowanych w uzdatnianiu wody i określenie wpływu wybranych parametrów na efektywność poszczególnych zabiegów technologicznych i uzyskiwaną jakość wody.
Ad. Technologia ścieków
Identyfikacja zanieczyszczeń występujących w ściekach komunalnych, zapoznanie się z podstawowymi układami technologicznymi i procesami jednostkowymi stosowanymi w oczyszczalniach ścieków do ich usuwania oraz omówienie obowiązujących wymagań prawnych stawianym ściekom oczyszczonym odprowadzanym do wód i do ziemi. W ramach zajęć laboratoryjnych nabycie umiejętności prowadzenia badań technologicznych mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków oraz interpretacji wyników analizy fizyczno-chemicznej ścieków pod kątem prawidłowości przebiegu i uzyskiwanej efektywności procesów jednostkowych.

**Treści kształcenia:**

 Program ćwiczeń laboratoryjnych
1. Usuwanie z wód powierzchniowych domieszek wywołujących barwę i mętność metodą koagulacji objętościowej
2. Odżelazianie i odmanganianie wody metodą napowietrzania i dwustopniowej filtracji lub metodą napowietrzania, alkalizacji i jednostopniowej filtracji
3. Mechaniczne oczyszczanie ścieków na drodze sedymentacji
4. Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny z treści wykładów
Obecność na zajęciach laboratoryjnych,odpowiedzi na pytania przed rozpoczęciem doświadczenia, sprawozdania z laboratoriów, kolokwium końcowe.
Ocena zintegrowana = 0,6 E + 0,4 ocena z laboratorium

**Egzamin:**

**Literatura:**

[1] Kowal A., Świderska-Bróż M.; Oczyszczanie wody. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
[2] Nawrocki J., Biłozor S.; Uzdatnianie wody. Wydawnictwa Naukowe PWN 2004r
[3] Apolinarski M, Perchuć M., Wąsowski J.; Procesy jednostkowe w technologii wody. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2008.
[4] Praca zbiorowa pod redakcją Korneliusza Mikscha; Biotechnologia ścieków. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
[5] Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
[6] Apolinarski M., Bartkiewicz B., Wąsowski J.; Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001.
[7] Apolinarski M., Perchuć M.., Wąsowski J.; Procesy jednostkowe w technologii wody. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

01-Ma uporządkowaną wiedzę na temat składników i właściwości wód ujmowanych na cele komunalne i ich wpływu na materiały stosowane w systemach zaopatrzenia w wodę – egzamin pisemny
02-Zna podstawowe metody stosowane do klarowania i odbarwiania wody, ich wpływ na zmianę stabilności wody, materiały stosowane w systemach zaopatrzenia w wodę oraz kierunki rozwoju i modernizacji technologii usuwania domieszek nadających wodzie barwę i mętność. – egzamin pisemny
03-Zna podstawowe procesy, operacje jednostkowe i zabiegi technologiczne stosowane do usuwania gazów, żelaza i manganu z wody, rodzaje stosowanych filtrów i kierunki ich modernizacji. – egzamin pisemny
04-Zna podstawowe metody stosowane do dezynfekcji wody, ich wpływ na zmianę stabilności chemicznej i biologicznej wody – egzamin pisemny
05-Ma uporządkowaną wiedzę nt. składu ścieków komunalnych i ich wpływu na odbiornik w świetle obowiązujących przepisów – egzamin pisemny
06-Zna podstawowe procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz metody stosowane do usuwania mechanicznych zanieczyszczeń ze ścieków i kierunki ich rozwoju- egzamin pisemny
07-Zna podstawowe procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w reaktorach do biologicznego oczyszczanie ścieków w warunkach tlenowych i beztlenowych oraz kierunki ich rozwoju- egzamin pisemny
08-Zna podstawowe procesy fizyczne i biochemiczne zachodzące w reaktorach osadu czynnego, parametry technologiczne procesu i układy technologiczne stosowane w oczyszczalniach ścieków oraz kierunki ich rozwoju- egzamin pisemny
09-Zna podstawowe procesy fizyczne i biochemiczne zachodzące w złożach biologicznych, , parametry technologiczne procesu i układy technologiczne stosowane w oczyszczalniach ścieków oraz kierunki ich rozwoju- egzamin pisemny
10-Ma uporządkowaną wiedzę nt. składu osadów ściekowych i zna podstawowe procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz metody zachodzące w reaktorach do ich unieszkodliwiania oraz kierunki ich rozwoju- egzamin pisemny

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

01-Potrafi przeprowadzić, opisać proces oczyszczania wody metodą koagulacji i zinterpretować zmiany składu wody w zależności od dawki stosowanego reagentu i warunków prowadzenia procesu – ustna odpowiedź przed i po zajęciach laboratoryjnych oraz kolokwium pisemne z całości materiału
02-Potrafi przeprowadzić uzdatnianie wody podziemnej oraz opisać i zinterpretować zmiany składu wody w zależności od stosowanych parametrów technologicznych – ustna odpowiedź przed i po zajęciach laboratoryjnych oraz kolokwium pisemne z całości materiału
03-Potrafi przeprowadzić mechaniczne oczyszczanie ścieków metodą napowietrzania i koagulacji oraz opisać i zinterpretować zmiany składu ścieków w zależności od czasu napowietrzania i dawki koagulantu – ustna odpowiedź przed i po zajęciach laboratoryjnych oraz kolokwium pisemne z całości materiału
04-Potrafi przeprowadzić biologiczne oczyszczanie ścieków w komorze osadu czynnego, opisać, zinterpretować zmiany składu ścieków i wyznaczyć parametry pracy reaktora – ustna odpowiedź przed i po zajęciach laboratoryjnych oraz kolokwium pisemne z całości materiału

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

01 – ma świadomość społecznych konsekwencji wyboru i stosowania rozwiązania technologicznego i technicznego oczyszczania wody i ścieków - – ustna dyskusja przed i po zajęciach laboratoryjnych
02- zna odpowiedzialność i skutki pracy zespołowej – wspólne sprawozdanie z ćwiczeń wykonywanych w zespole

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**