**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy technologiczne wody, ścieków i odpadów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jolanta Podedworna

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-BG000-ISP- 3004

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady 45
Zajęcia laboratoryjne 15
Ćwiczenia 0
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15
Zapoznanie się z literaturą 5
Napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja
Przygotowanie raportów 15
Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie
Przygotowanie do kolokwiów 35

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia ogólna 1 i 2, Mikrobiologia

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z głównymi obszarami wykorzystywania procesów technologicznych w szeroko pojętej biogospodarce środowiska, a następnie na tym tle zaprezentowanie podstawowych kierunków działań (strategicznych, proekologicznych i technologicznych) związanych z oczyszczaniem wody i ścieków oraz unieszkodliwianiem odpadów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1) Prezentacja i charakterystyka kierunków realizacji procesów technologicznych w biogospodarce środowiska (przygotowanie wody do spożycia i celów przemysłowych, oczyszczanie wód zużytych, odzysk i unieszkodliwianie odpadów, ochrona gleby i powietrza, odzysk surowców i energii). Przepisy prawne. 2) Charakterystyka porównawcza wód powierzchniowych i podziemnych. 3) Charakterystyka porównawcza wód powierzchniowych i podziemnych. 4)Rodzaje ścieków. Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków komunalnych. 5) Procesy mechanicznego oczyszczania ścieków. 6)Procesy i metody biologicznego oczyszczania ścieków. Przykładowe układy technologiczne. 7) Charakterystyka osadów ściekowych. Procesy unieszkodliwiania i utylizacji. 8) Definicja odpadów, podstawowe pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami. Klasyfikacja odpadów. Oddziaływanie odpadów na środowisko. Waga problemu ochrony środowiska przed odpadami. 9) Sposoby pozyskiwania informacji o odpadach. Źródła informacji: dane statystyczne, BDO, raporty służb GIOŚ dane literaturowe, rozpoznanie technologiczne, ankietyzacja, rozpoznanie w terenie i inne. 10) Charakterystyka metod zagospodarowania odpadów komunalnych. Selektywna zbiórka i zagospodarowanie wyselekcjonowanych odpadów. 11) Podstawy biologicznego przetwarzania odpadów (metody tlenowe - kompostowanie wydzielonej biomasy oraz beztlenowe - fermentacja).12) Zakres stosowania poszczególnych metod biologicznego przetwarzania odpadów. 13) Unieszkodliwianie odpadów na składowiskach.
Laboratoria:
1) Porównanie technologii wykorzystywanych w oczyszczaniu wód powierzchniowych i podziemnych. 2) Porównanie metod osadu czynnego i złoża biologicznego. 3) Badanie kompostów i stabilizatów: analiza granulometryczna, sprawność rozdrabniania, przesiewania.4) Badanie kompostów i stabilizatów: badanie zawartości cząstek stałych, szkła i ceramiki. 5) Odrabianie zaległych zajęć. Omówienie i obrona sprawozdań z wykonanych zajęć. Zaliczenie końcowe.

**Metody oceny:**

kolokwium zaliczeniowe wykładu i laboratorium
Ustna odpowiedź na początku i końcu każdego ćwiczenia, kolokwium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Henze M. i in. : Oczyszczanie ścieków miejskich, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002
2. Praca zbiorowa pod red. K. Mikscha i J. Sikory: Biotechnologia ścieków. PWN, Warszawa 2010
3. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999
4. K i K.R. Imhoff: Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Poradnik, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1996
5. Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
6. Poradnik gospodarowania odpadami pod redakcją dr. hab. inż. Krzysztofa Skalmowskiego, Wyd. Verlag Dashofer
7. Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Poradnik gospodarowania odpadami, Wydawnictwo Seidel – Przewecki, Warszawa 2003.
8. Skalmowski K.i inn., Badanie właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
9. Wybrane pozycje literaturowe z czasopism, np. Przeglądu Komunalnego
10. Kowal A., Świderska-Bróż, Oczyszcznie wody, PWN 2007

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

Posiada wiedzę z zakresu podstawowych technologii oczyszczania wody podziemnej i powierzchniowej oraz ścieków komunalnych a także procesów unieszkodliwiania i utylizacji osadów ściekowych oraz metod przetwarzania i zagospodarowania odpadów

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_02:**

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

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

Potrafi scharakteryzować kierunki realizacji procesów technologicznych w biogospodarce środowisk

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05, K\_U09, K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_02:**

Potrafi ocenić zagrożenie wód zanieczyszczeniami naturalnymi , wód i ścieków zanieczyszczeniami antopogenicznymi

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_03:**

Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego w zakresie oczyszczania wody i ścieków oraz gospodarki odpadami

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_04:**

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

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03, K\_U08, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K\_01:**

Potrafi pracować zespołowo realizując określone wydzielone z całości zadanie technologiczne lub analityczne, rozumiejąc jego wagę

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K\_02:**

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

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**