**Nazwa przedmiotu:**

Odnowa wody

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jolanta Podedworna, dr hab. inż. Monika Żubrowska-Sudoł, dr inż. Marek Apolinarski, doc. dr inż.. Małgorzata Perchuć,dr inż. Jacek Wąsowski, dr inż. Katarzyna Umiejewska, mgr inż. Katarz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-BG000-ISP- 5305

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady 30
Zajęcia laboratoryjne 30
Ćwiczenia 15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 5
Zapoznanie się z literaturą 6
Napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja
Przygotowanie raportów 5
Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 20
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego laboratorium 5
Przygotowanie specyfikacji i projektu 10
Przygotowanie prezentacji 4

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

3

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy technologii wody, ścieków i odpadów

**Limit liczby studentów:**

90

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami jednostkowymi oraz układami technologicznymi wykorzystywanymi w odnowie wody.

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne wykładów
1) Cele i możliwości odnowy wody. Problem występowania Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych (TZO) w tym substancji biologicznie czynnych (farmaceutyki i środki higieny osobistej PPCPs oraz biomimetyki hormonalne EDCs). 2) Odnowa wody w przemyśle. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne w wybranych gałęziach przemysłu (zamykanie obiegów wodno-ściekowych).3) Odnowa wody z oczyszczonych ścieków komunalnych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. 4) Odnowa wody ze ścieków szarych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. 5) Odnowa wody ze ścieków opadowych. Procesy jednostkowe. Układy technologiczne. 6) Zagospodarowanie ścieków i odpadów z odnowy wód.

Treści merytoryczne
Projektów
1) Przygotowanie specyfikacji projektowej. 2) Opracowanie wielowariantowej koncepcji odnowy wody. 3) Prezentacja i dyskusja przygotowanych koncepcji technologicznych. 4) Opracowanie projektu technologicznego dla wybranej koncepcji. 5) Prezentacja projektów technologicznych.

Treści merytoryczne
Laboratoriów
1) Zmiękczanie wody. Metody jonitowe. Dekarbonizacja. 2) Odmineralizowanie wody metodami jonitowymi. 3) Określenie stabilności wody. Wyznaczenie indeksów Langeliera, Ryznara oraz indeksu stabilności według PN. Badania efektywności procesu odkwaszania wody. Wpływ szybkości filtracji przez masę Magno na efektywność procesu. 4) Zastosowanie procesów membranowych w odnowie wody. Wpływ na właściwości fizyko-chemiczne i mikrobiologiczne oczyszczanego medium. 5) Usuwanie trwałych zanieczyszczeń organicznych metodami pogłębionego utleniania chemicznego.

**Metody oceny:**

Egzamin, kolokwium zaliczeniowe laboratorium

projekt, prezentacja

Egzamin, kolokwium zaliczeniowe laboratorium, ustna odpowiedź na początku i końcu każdego ćwiczenia

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. Kowal, M. Świderska-Bróż Oczyszczanie Wody, PWN2007; A. Kowal Odnowa wody, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1996; M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 1997

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

Posiada szczegółową wiedzę w zakresie odnowy wody

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_02:**

Ma uoprządkowaną, podbudowaną teroretycznie wiedzę w zakresie projektowania procesów wykorzystywanych w odnowie wody oraz gospodarki odpadami powstajcymi w tych procesach

Weryfikacja:

projekt, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_03:**

Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie odnowy wody

Weryfikacja:

Egazamin, kolokwium zaliczeniowe laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_04:**

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierkich związanych z odnową wody

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium zaliczeniowe laboratorium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_05:**

Ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu projektowania procesów technologicznych w odnowie wody

Weryfikacja:

Egzamin, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

Potrafi scharakteryzować kierunki realizacji procesów technologicznych w odnowie wody

Weryfikacja:

Egzamin

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_02:**

Potrafi sformułować specyfikację projektową w zakresie odnowy wody oraz zgodnie z zadaną specyfiakcją zaprojektować system odnowy wody, dostrzegając i uwzględniając aspetky pozatechniczne, środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne

Weryfikacja:

projekt, prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U14, K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U\_03:**

Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego w zakresie odnowy wody

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium zaliczeniowe laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U15

**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:

Sprawozdanie z ćwiczeń, projekt, prezentacja

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K\_02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium zaliczeniowe laboratorium, ustna odpowiedź na początku i końcu każdego ćwiczenia

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K\_03:**

Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej

Weryfikacja:

Prezentacja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**