|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć:  | **Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska** | **ECTS** | **2,0** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | Biotechnological methods at environmental protection |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | Biotechnologia |
|  |  |
| Język wykładowy: | Polski | Poziom studiów: | I |
| Forma studiów:  |  stacjonarne niestacjonarne | Status zajęć: |  podstawowe kierunkowe |  obowiązkowe  do wyboru | Numer semestru: 5 |  semestr zimowy semestr letni  |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | 2020/2021 | Numer katalogowy: | **OGR\_BT-1S-5Z-34** |
|  |
| Koordynator zajęć: | Dr inż. Justyna Czajkowska |
| Prowadzący zajęcia: | Dr inż. Justyna Czajkowska , mgr. inż.. Marta Tytkowska-Owerko |
| Jednostka realizująca: | Instytut Inżynierii Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Hydrauliki i Inżynierii Sanitarnej  |
| Jednostka zlecająca: | **Wydział Ogrodnictwa i Biotechnologii**  |
| Założenia, cele i opis zajęć: | uzyskanie wiedzy o procesach i urządzeniach służących do oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów.; uzyskanie wiedzy o zaawansowanych i nowoczesnych technologiach oczyszczania ścieków; nabycie umiejętności wykonywania badań laboratoryjnych ścieków i osadów ściekowych, obliczanie niezbędnej sprawności oczyszczania ścieków oraz obliczania bilansów masowych wybranych urządzeń oczyszczalni*Tematyka wykładów: Ilościowa i jakościowa charakterystyka ścieków bytowych, przemysłowych i opadowych. Metody i urządzenia mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków. Usuwania biogenów, oraz zintegrowane usuwanie węgla, azotu i fosforu. Metody przeróbki osadów ściekowych. Nowoczesne rozwiązania technologiczne biologicznego oczyszczania ścieków.**Tematyka ćwiczeń:* Obliczanie miarodajnej ilości ścieków, ładunków zanieczyszczeń oraz niezbędnej efektywności pracy oczyszczalni ścieków. Bilansowanie wybranych wskaźników zanieczyszczeń w oczyszczalni ścieków. Analiza fizyczno-chemiczna podstawowych parametrów charakteryzujących jakość ścieków (zawiesiny, BZT5, ChZT, pH). Badania fizyczno-chemiczne i mikroskopowe osadu czynnego (indeks objętościowy osadu). Zwiedzanie oczyszczalni ścieków. |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | 1. wykład……………….. ..……………………………………………………; liczba godzin .15
2. ćwiczenia laboratoryjne……………………………………………………; liczba godzin 6...
3. zwiedzanie oczyszczalni ścieków …………………………………………; liczba godzin ..2..
4. ćwiczenia audytoryjne …………………………………………… ……..; liczba godzin ..7…
 |
| Metody dydaktyczne: | wykład, rozwiązywanie problemu, doświadczenie z wykorzystaniem metod kształcenia zdalnego (za pomocą platformy MS Teams) |
| Wymagania formalne i założenia wstępne: | Student posiada wiedzę szkolną z biologii i chemii |
| Efekty uczenia się: | Wiedza:W1 Zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w mechanicznej i biologicznej części oczyszczalniW2 Zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w przeróbce osadów ściekowych | Umiejętności:U1 Potrafi zbilansować parametry technologiczne w wybranych urządzeniach oczyszczalniU2 Potrafi obliczyć wymaganą sprawność urządzeń oczyszczalni ściekówU3 Potrafi wykonać badania podstawowych parametrów jakościowych ścieków bytowych | Kompetencje:K1 Jest gotowy do przeprowadzenia badań dotyczących oczyszczalni |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | Efekt W,U, K - egzamin pisemny Efekt U3 – podczas prac w laboratorium (sprawozdania, aktywność i kolokwium pisemne)Możliwość weryfikacji efektów w trybie zdalnym za pomocą MS Teams. |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | Prace egzaminacyjne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium z części laboratoryjnej i audytoryjnej. W przypadku egzaminu, sprawozdań i kolokwiów w formie zdalnej – wykorzystanie MS Teams. |
| Elementy i wagi mające wpływna ocenę końcową: | Na ocenę efektów kształcenia składają się:1. oceny sprawozdań , aktywności podczas realizacji badań laboratoryjnych i kolokwium
2. wyniki egzaminu
3. Ocena ostateczna obliczana jest, jako średnia arytmetyczna oceny z egzaminu i ćwiczeń.

Warunkiem zaliczenia przedmioty jest uzyskanie minimum 51% z każdego z elementów, czyli z egzaminu i ćwiczeń. |
| Miejsce realizacji zajęć: | Sale wykładowe i laboratorium chemii i technologii wody i ścieków, a w przypadku pracy zdalnej wykorzystanie metod komunikacji na odległość. |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:1. Bever J., Stein A., Teichmann H.: Zaawansowane metody oczyszczania ścieków. Oficyna wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1997.
2. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne metody oczyszczania ścieków. ARKADY 1999
3. Heidrich Z., Witkowski A..: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd Seidel- Przywecki Sp. z o.o.. Warszawa 2015
4. Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
5. Bień J.B.: Osady ściekowe. Teoria i Praktyka. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.
6. Hartmann L.: Biologiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Instalator Polski Warszawa 1996.
7. Sadecka Z. Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków. Wyd Seidel- Przywecki Sp. z o.o.. Warszawa 2010

Henze M., Harremoës P., Jansen J.C., Arvin E.: Oczyszczanie ścieków. Procesy biologiczne i chemiczne. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach. Kielce 2000 |
| UWAGI |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **52 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **1,5 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza -  | W1 Zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w mechanicznej i biologicznej części oczyszczalniW2 Zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w przeróbce osadów ściekowych | K\_W01+++ K\_W15++++ K\_W13+++ | 333 |
| Umiejętności -  | U1 Potrafi zbilansować parametry technologiczne w wybranych urządzeniach oczyszczalniU2 Potrafi obliczyć wymaganą sprawność urządzeń oczyszczalni ściekówU3 Potrafi wykonać badania podstawowych parametrów jakościowych ścieków bytowych | K\_U17++ K\_U10+++++K\_U18 | 232 |
| Kompetencje -  | K1 Jest gotowy do przeprowadzenia badań dotyczących oczyszczalni | K\_K02+ K\_K04+ | 11 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,