|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 oczyszczalni  W2 Zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w przeróbce osadów ściekowych | | | Umiejętności:  U1 Potrafi zbilansować parametry technologiczne w wybranych urządzeniach oczyszczalni  U2 Potrafi obliczyć wymaganą sprawność urządzeń oczyszczalni ścieków  U3 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 wpływ  na 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 oczyszczalni  W2 Zna podstawowe procesy i urządzenia stosowane w przeróbce osadów ściekowych | K\_W01+++  K\_W15++++  K\_W13+++ | 3  3  3 |
| Umiejętności - | U1 Potrafi zbilansować parametry technologiczne w wybranych urządzeniach oczyszczalni  U2 Potrafi obliczyć wymaganą sprawność urządzeń oczyszczalni ścieków  U3 Potrafi wykonać badania podstawowych parametrów jakościowych ścieków bytowych | K\_U17++  K\_U10+++++  K\_U18 | 2  3  2 |
| Kompetencje - | K1 Jest gotowy do przeprowadzenia badań dotyczących oczyszczalni | K\_K02+  K\_K04+ | 1  1 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,