*Załącznik nr 1*

*do zarządzenia nr 49/2018 Rektora UPP*

*z dnia 4 maja 2018 roku*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia podyplomowe: Gospodarka odpadami organicznymi | | | | |
| Wydział: Rolnictwa i Bioinżynierii | | | | |
| Nazwa przedmiotu:  Biologiczne metody bioremediacji substancji ropopochodnych | | | | Liczba punktów  ECTS: 2 |
| Kierownik przedmiotu: dr hab. Agnieszka Wolna-Maruwka | | | | |
| Rodzaje zajęć i ich wymiar godzinowy (zajęcia zorganizowane i praca własna słuchacza) | | wykłady | | 10 |
| ćwiczenia | | 10 |
| Ćwiczenia terenowe | | - |
| **łączna liczba godz. zajęć zorganizowanych** | | **20** |
| praca własna słuchacza | | 55 |
| CEL PRZEDMIOTU  Zapoznanie słuchacza z tematyką dotyczącą biologicznej bioremediacji mas ziemnych oraz gruntów z produktów ropopochodnych. Zaznajomienie słuchacza z techniką pracy laboratoryjnej w pracowni mikrobiologicznej. | | | | |
| METODY DYDAKTYCZNE  Wykłady, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja na zajęciach. | | | | |
| ZAKŁADANE EFEKTY KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU | | | Odniesienie do efektów  kierunkowych | |
| Wiedza | E1: Słuchacz definiuje i rozumie proces bioremediacji.  E2: Słuchacz rozumie zagadnienia dotyczące biologicznych metody oczyszczania mas ziemnych i gruntów skażonych związkami ropopochodnymi.  E3: Słuchacz charakteryzuje i opisuje metody i techniki laboratoryjne, których celem jest pozyskiwanie konsorcjum mikrobiologicznego, stosowanego w bioremediacji. | | E\_W16  E\_W17  E\_W18 | |
| Umiejętności | E4: Słuchacz potrafi dobrać odpowiednią metodę do usuwania związków ropopochodnych ze środowiska.  E5: Słuchacz wykonuje doświadczenia laboratoryjne pod opieką specjalisty i przedstawia wnioski końcowe.. | | E\_U13  E\_U14 | |
| Kompetencje  społeczne | E6: Słuchacz ma świadomość zagrożeń wynikających z zanieczyszczenia środowiska produktami ropopochodnymi.  E7: Słuchacz ma świadomość wyboru optymalnych dla środowiska biologicznych metod unieszkodliwiania odpadów i zanieczyszczeń. | | E\_K13  E\_K14 | |
| Metody weryfikacji efektów kształcenia:  Egzamin w formie pisemnej.  Ocena wykonanego zadania laboratoryjnego.  Przygotowanie pracy zaliczeniowej. | | | Symbole efektów przedmiotowych  E1,E2,E3,E4,E5,E6,E7  E3,E5  E1,E2,E7 | |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA   1. Kryteria doboru metod bioremediacji oraz znaczenie procesu. 2. Znaczenie mikroorganizmów w oczyszczaniu mas ziemnych i gruntów skażonych ksenobiotykami. 3. Czynniki fizycznochemiczne wpływające na efektywność bioremediacji. 4. Znaczenie surfaktantów w procesie bioremediacji. 5. Tradycyjne i nowoczesne metody skriningu oraz monitorowania zmian populacji mikroorganizmów biorących udział w procesie bioremediacji. 6. Planowanie i kontrola procesu bioremediacji. | | | | |
| Formy i kryteria zaliczenia przedmiotu:  Egzamin w formie pisemnej.  Ocena wykonanego zadania laboratoryjnego.  Przygotowanie pracy zaliczeniowej. | | | Procentowy udział w ocenie końcowej  60%  20%  20% | |
| WYKAZ LITERATURY  Literatura:   1. Alexander M., 1999. Biodegradation and bioremediation. Academic Press, San Diego, USA. 2. Atlas R. M., 1995. Petroleum biodegradation and oil spill bioremediation. Mar. Pollut. Bull. 31, 178-182. 3. Chaudhary P., Sharma R., Singh S. B., Nain L., 2011. Bioremediation of PAH by Streptomyces sp. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 86, 268-271. 4. Kołwzan B., 2000. Biodegradacja produktów naftowych. [W:] Zanieczyszczenia naftowe w gruncie. Surygała J. (red.). Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław. 5. Manahan S. E., 2006. Toksykologia środowiska, aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 6. Marchut-Mikołajczyk O., Kwapisz E., Antczak T., 2013. Enzymatyczna bioremediacja ksenobiotyków. Inżynieria i Ochrona Środowiska 16, 39-55. 7. Mrozik A., Piotrowska-Seget Z., Łabużek S., 2005. Bacteria in bioremediation of hydrocarbon-contaminated environments. Postęp. Mikrobiol. 44, 227-238. 8. Wojcieszyńska D., Greń I., Łabużek S. 2005. Dioksygenazy - kluczowe enzymy rozkładu związków aromatycznych przez drobnoustroje. Post. Mikrobiol. 44, 63-70. 9. Wójcik P., Tomaszewska B., 2005. Biotechnologia w remediacji zanieczyszczeń organicznych. Biotechnologia 4, 156-172. | | | | |