*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 punktówECTS: 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 PRZEDMIOTUZapoznanie słuchacza z tematyką dotyczącą biologicznej bioremediacji mas ziemnych oraz gruntów z produktów ropopochodnych. Zaznajomienie słuchacza z techniką pracy laboratoryjnej w pracowni mikrobiologicznej. |
| METODY DYDAKTYCZNEWykłady, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja na zajęciach. |
| ZAKŁADANE EFEKTY KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU | Odniesienie do efektówkierunkowych |
| 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\_W16E\_W17E\_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\_U13E\_U14 |
| Kompetencjespołeczne | 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\_K13E\_K14 |
| Metody weryfikacji efektów kształcenia:Egzamin w formie pisemnej.Ocena wykonanego zadania laboratoryjnego.Przygotowanie pracy zaliczeniowej. | Symbole efektów przedmiotowychE1,E2,E3,E4,E5,E6,E7E3,E5E1,E2,E7 |
| TREŚCI KSZTAŁCENIA1. 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 końcowej60%20%20% |
| WYKAZ LITERATURYLiteratura: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.
 |