

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Phytoremediation

Kod modułu: 2BT_E_32

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_E_32_1	Definiuje i opisuje podstawowe metody fizykochemiczne oczyszczania gleb z pierwiastków toksycznych.	2BT_E_W01_P	1
2BT_E_32_2	Przedstawia fitoremediację jako jedną z metod biotechnologii środowiskowej.	2BT_E_W04_P 2BT_E_W05_P	5 1
2BT_E_32_3	Opisuje procesy zachodzące w glebie w trakcie fitoremediacji.	2BT_E_U03_P 2BT_E_W03_P	5 5
2BT_E_32_4	Tłumaczy mechanizmy pobierania, akumulacji oraz odporności na metale ciężkie.	2BT_E_K01_P 2BT_E_W03_P	2 5
2BT_E_32_5	Wyjaśnia zjawiska zachodzące w czasie stymulacji wzrostu roślin przez endofity i bakterie ryzosferowe.	2BT_E_U02_P 2BT_E_W03_P	5 1
2BT_E_32_6	Przeprowadza samodzielnie doświadczenia, opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu.	2BT_E_K02_P 2BT_E_U01_P 2BT_E_W02_P	5 5 5
2BT_E_32_7	Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej.	2BT_E_K01_P	3
2BT_E_32_8	Opisuje rolę mikoryzy arbuskularnej, ektomikoryzy oraz bakterii jako narzędzi wspomagania fitoremediacji.	2BT_E_W03_P	2

3. Opis modułu

Opis	
------	--

	<p>Moduł Fitoremediacja umożliwia studentowi zapoznanie się z fizykochemicznymi metodami oczyszczania gleb z metali ciężkich oraz fitoremediacją, jako metodą biotechnologii środowiskowej. W trakcie omawiania fitoremediacji student zapozna się z technikami stosowanymi w fitoremediacji (fitoekstrakcja, fitostabilizacja, ryzofiltracja, fitodegradacja, fitouwalnianie), zjawiskami zachodzącymi w środowisku glebowym w trakcie fitoremediacji, mechanizmami pobierania metali przez rośliny, odpornością roślin i mikroorganizmów na metale ciężkie, rolą endofitów i bakterii ryzosferowych oraz ektomikoryzy i mikoryzy arbuskularnej w fitoremediacji. W przeprowadzanych samodzielnie eksperymentach student nabywa umiejętność zakładania kultur hydroponicznych, przygotowania i mineralizacji materiału roślinnego oraz analizowania wyników, uzyskanych ze spektrofotometru absorpcji atomowej.</p>
Wymagania wstępne	Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie licencjatu.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_E_32_w_1	aktywność na zajęciach	Na każdym zajęciach ocenie podlega umiejętność: posługiwania się urządzeniami laboratoryjnymi, prawidłowego wykonania doświadczenia w oparciu o instrukcję, interpretowania uzyskanych wyników oraz wyciągania wniosków, przygotowania pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.	2BT_E_32_4, 2BT_E_32_5, 2BT_E_32_6
2BT_E_32_w_2	test zaliczeniowy	Obejmuje zagadnienia omawiane na wykładach oraz informacje znajdujące się we wskazanych przez wykładowców książkach.	2BT_E_32_1, 2BT_E_32_2, 2BT_E_32_3, 2BT_E_32_5, 2BT_E_32_7, 2BT_E_32_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_E_32_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych	15	Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia.	15	2BT_E_32_w_2
2BT_E_32_fs_2	laboratorium	Samodzielna praca w laboratorium, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników.	15	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń.	35	2BT_E_32_w_1