

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Bioremediacja gruntów
Prowadzący	dr inż. Monika Kisiel dr inż. Dominik Wójciewódka
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	Nauki chemiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025
Rok studiów	III
Semestr	VI
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	Obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BIO1_W12, BIO1_W13, BIO1_W16 Ćwiczenia: BIO1_U06, BIO1_U13, BIO1_U14
Rodzaj zajęć	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 30h Ćwiczenia 30h
Liczba ECTS	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu ochrony środowiska
Opis i cele przedmiotu	Wykład ma na celu przedstawienie zagadnień obejmujących bioremediację gruntów. Podczas ćwiczeń student uczy się metod oceny jakości środowiska glebowego oraz różnych metod bioremediacji.

Treści programowe – wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Zasady zaliczenia przedmiotu, harmonogram zajęć.	2
2.	W 2. Podstawowe zagadnienia z gleboznawstwa.	2

3.	W 3. Ocena stanu zanieczyszczenia powierzchni ziemi.	2
4.	W 4. Właściwości fizykochemiczne gleb i ich znaczenie w procesach oczyszczania (procesy sorpcji).	2
5.	W 5. Źródła uwalniania zanieczyszczeń do środowiska.	2
6.	W 6. Mikroorganizmy glebowe.	2
7.	W 7. Ogólna charakterystyka biologicznych metod remediacji gleb i ziem.	2
8.	W 8. Biodegradacja.	2
9.	W 9/10. Podstawowe techniki bioremediacji inżynieryjnej <i>in situ</i> .	4
10.	W 11/12. Podstawowe techniki bioremediacji inżynieryjnej <i>ex situ</i> .	4
11.	W 13. Samooczyszczanie gruntów – wybrane technologie.	2
12.	W 14. Fitoremediacja.	2
13.	W 15. Zaliczenie	2
	Łącznie godzin:	30

Treści programowe – ćwiczenia

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	C 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Zasady zaliczenia przedmiotu, harmonogram zajęć.	2
2.	C 2/3. Gleby – podstawowe zagadnienia (budowa, właściwości).	4
3.	C 4. Znaczenie wybranych właściwości gleb w procesach oczyszczania.	2
4.	C 5. Ocena jakości gleb na wybranych przykładach.	2
5.	C 6/7. Zanieczyszczenie środowiska gruntowego.	4
6.	C 8/9. Biodegradacja zanieczyszczeń.	4
7.	C 10/11. Proces bioremediacji.	4
8.	C 12/13. Fitoremediacja.	4
9.	C 14/15. Testy biologiczne do oceny toksyczności gruntów.	4
	Łącznie godzin:	30

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	Kierunkowe efekty uczenia się (zgodne z programem na BIPUKSW) Absolwent... (zna i rozumie/potrafi/jest gotów)	Opis przedmiotowych efektów uczenia się Student... (wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt) Student...	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy.)
BIO1_W12	w zaawansowanym stopniu wybrane bioproceny w remediacji gruntów, oczyszczaniu ścieków i technologii odpadów	przedstawia wybrane bioproceny wykorzystywane w remediacji gruntów (W7-12).	Kolokwium
BIO1_W13	uwarunkowania i skutki zastosowania bioproceny w wybranych gałęziach gospodarki biotechnologicznej	omawia wybrane możliwości stosowania bioproceny w oczyszczaniu gruntów (W13-14).	Kolokwium
BIO1_W16	istotność procesów metodologicznych niezbędnych do oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii	wyjaśnia istotność procesów niezbędnych do oceny i podjęcia badań gleb i gruntów w dziedzinie biotechnologii (W2-6).	Kolokwium
BIO1_U06	dobierać metody biotechnologiczne stosowane w ochronie środowiska	analizuje jakość środowiska glebowego oraz dobiera odpowiednie metody biotechnologiczne stosowane w remediacji gruntów (C2-14).	Kolokwium
BIO1_U13	wykorzystać procesy biotechnologiczne w odniesieniu do gospodarki odpadami chemicznymi	dobiera wybrane procesy biotechnologiczne w remediacji gruntów (C10-13).	Kolokwium
BIO1_U14	zastosować podstawowe metody remediacji w biotechnologii.	weryfikuje metody bioremediacji gruntów (C10-13).	Kolokwium

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład informacyjny i problemowy prowadzony na podstawie prezentacji multimedialnych; analiza studiów przypadków dotyczących zanieczyszczeń gruntów i zastosowań bioremediacji; dyskusja moderowana; pomoce dydaktyczne: projektor, filmy edukacyjne, schematy procesów bioremediacyjnych, aktualne akty prawne i materiały źródłowe.

Ćwiczenia praktyczne i problemowe, obejmujące analizę właściwości gleb, ocenę stopnia ich zanieczyszczenia oraz dobór metod bioremediacji; praca z danymi przykładowymi i literaturowymi; rozwiązywanie zadań problemowych i interpretacja wyników; pomoce dydaktyczne: materiały źródłowe, instrukcje do ćwiczeń, literatura naukowa, dane przykładowe, źródła internetowe wskazane przez prowadzącą.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,20
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	20/0,80
	przygotowanie do zaliczenia	20	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,20
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	10	20/0,80
	przygotowanie do zaliczenia	10	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

1. Wykład:
- egzamin pisemny: test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte.
 - do egzaminu mogą przystąpić osoby posiadające pozytywną ocenę z ćwiczeń

Punktacja egzaminu:

- poniżej 51% - ocena 2.0 (ndst.)
- 51%-60% - ocena 3.0 (dst.)
- 61%-70% - ocena 3.5 (dst. plus)
- 71%-80% - ocena 4.0 (db.)
- 81%-90% - ocena 4.5 (db. plus)
- powyżej 91% - ocena 5.0 (bdb.)

2. Ćwiczenia:
- kolokwia pisemne: test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte

Punktacja kolokwiów:

poniżej 51% - ocena 2.0 (ndst.)
51%-60% - ocena 3.0 (dst.)
61%-70% - ocena 3.5 (dst. plus)
71%-80% - ocena 4.0 (db.)
81%-90% - ocena 4.5 (db. plus)
powyżej 91% - ocena 5.0 (bdb.)

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: przedstawia wybrane bioproceny wykorzystywane w remediacji gruntów; omawia wybrane możliwości stosowania bioproceny w oczyszczaniu gruntów; wyjaśnia istotność procesów niezbędnych do oceny i podjęcia badań gleb i gruntów w dziedzinie biotechnologii.

4,0 - Student na dobrym poziomie: przedstawia wybrane bioproceny wykorzystywane w remediacji gruntów; omawia wybrane możliwości stosowania bioproceny w oczyszczaniu gruntów; wyjaśnia istotność procesów niezbędnych do oceny i podjęcia badań gleb i gruntów w dziedzinie biotechnologii.

5,0 - Student bardzo dobrze: przedstawia wybrane bioproceny wykorzystywane w remediacji gruntów; omawia wybrane możliwości stosowania bioproceny w oczyszczaniu gruntów; wyjaśnia istotność procesów niezbędnych do oceny i podjęcia badań gleb i gruntów w dziedzinie biotechnologii.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 - Student w ograniczonym stopniu: analizuje jakość środowiska glebowego oraz dobiera odpowiednie metody biotechnologiczne stosowane w remediacji gruntów; dobiera wybrane procesy biotechnologiczne w remediacji gruntów; weryfikuje metody bioremediacji gruntów.

4,0 - Student w znacznym stopniu: analizuje jakość środowiska glebowego oraz dobiera odpowiednie metody biotechnologiczne stosowane w remediacji gruntów; dobiera wybrane procesy biotechnologiczne w remediacji gruntów; weryfikuje metody bioremediacji gruntów.

5,0 - Student bardzo dobrze: analizuje jakość środowiska glebowego oraz dobiera odpowiednie metody biotechnologiczne stosowane w remediacji gruntów; dobiera wybrane procesy biotechnologiczne w remediacji gruntów; weryfikuje metody bioremediacji gruntów.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

Literatura obowiązkowa

1.	Antonkiewicz J., Gworek B. 2023: Remediacja zanieczyszczonych gleb i ziem. Wyd. Naukowe PWN.
2.	Karczewska A. 2012: Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Literatura uzupełniająca

1.	Gworek B., Barański A., Kondzielski I., Kucharski R., Sas-Nowosielska A., Małkowski E., Nogaj K., Rzychoń D., Worsztynowicz A. 2004: Technologie rekultywacji gleb. Wyd. Instytut Ochrony Środowiska.
2.	Kondzielski I., Gworek B., Buczkowski R. 2003: Biologiczne metody remediacji środowiska zanieczyszczonego radionuklidami. Wyd. Instytut Ochrony Środowiska.