



UNIwersytet
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Biotechnologia w ochronie środowiska

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Ochrona środowiska	Cykl dydaktyczny 2022/23	
Specjalność -	Kod zajęć WBOSDS.120N.62860b3027ee5.22	
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii	Języki wykładowe Polski	
Poziom studiów Studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów Studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty nieprzypisane	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Aneta Piechalak	
Prowadzący zajęcia	Aneta Piechalak	
Okres Semestr 6	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 7, Zaliczenie z oceną • Konwersatorium: 6, Zaliczenie z oceną • Ćwiczenia: 17, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych do usuwania i unieczynniania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych,
C2	Zapoznanie z aktywnością mikroorganizmów i organizmów wyższych zaangażowanych w rozkład związków biodegradowalnych
C3	Przedstawienie funkcjonowania procesów tlenowego i beztlenowego rozkładu odpadów, możliwość uzyskiwania energii i produktów funkcjonalnych
C4	Przedstawienie możliwości wykorzystania organizmów modyfikowanych genetycznie w ochronie środowiska
C5	Zapoznanie z podstawami prac laboratoryjnych z materiałem biologicznym
C6	Przygotowanie do poprawnej i krytycznej analizy uzyskanych wyników
C7	Rozwijanie umiejętności pracy i podziału zadań w grupie

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw charakterystyki i wymagań życiowych mikroorganizmów.
Wiedza na temat podstaw procesów biologicznych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady funkcjonowania procesów tlenowych i beztlenowych rozkładu i utylizacji odpadów organicznych	OSD_K1_W02, OSD_K1_W05, OSD_K1_W15	Test, Projekt, Esej, Raport
W2	najważniejsze metody biotechnologiczne stosowane w ochronie środowiska	OSD_K1_W03, OSD_K1_W04, OSD_K1_W05, OSD_K1_W09, OSD_K1_W12	Test, Projekt, Esej, Raport, Prezentacja multimedialna
W3	zasady stosowania organizmów modyfikowanych w ochronie środowiska	OSD_K1_W09, OSD_K1_W12	Test, Esej, Prezentacja multimedialna
W4	podstawy biologiczne stosowane w procesach: biodegradacji, biohydrometalurgii, biosorpcji oraz fermentacji i biosyntezy, użytecznych w ochronie środowiska	OSD_K1_W04, OSD_K1_W05, OSD_K1_W09, OSD_K1_W12	Test, Projekt, Esej, Prezentacja multimedialna
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie koordynować przebieg eksperymentów z zastosowaniem roślin i mikroorganizmów mających zastosowanie w ochronie środowiska	OSD_K1_U01, OSD_K1_U09	Projekt, Prezentacja multimedialna
U2	krytycznie analizować wyniki badań oraz poprawnie zinterpretować wyniki projektu	OSD_K1_U01, OSD_K1_U03, OSD_K1_U09	Raport, Prezentacja multimedialna

U3	korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim oraz przygotować na podstawie uzyskanych informacji krótką prezentację	OSD_K1_U02, OSD_K1_U09, OSD_K1_U10	Projekt, Esej
U4	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	OSD_K1_U01	Raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej analizy dostępnych źródeł literaturowych	OSD_K1_K02, OSD_K1_K04, OSD_K1_K07	Test, Projekt, Esej, Raport, Prezentacja multimedialna
K2	podjęcia refleksji na temat społecznych, naukowych i etycznych aspektów związanych z zastosowaniem biotechnologii	OSD_K1_K01, OSD_K1_K02, OSD_K1_K03, OSD_K1_K04, OSD_K1_K07	Projekt, Raport, Prezentacja multimedialna
K3	podjęcia dyskusji na temat korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystywaniem metod biotechnologicznych	OSD_K1_K01, OSD_K1_K02, OSD_K1_K03, OSD_K1_K04, OSD_K1_K07	Projekt, Raport, Prezentacja multimedialna
K4	krytycznej oceny w przyjmowaniu informacji dostępnej w masowych mediach, mających odniesienie do nauk przyrodniczych	OSD_K1_K02, OSD_K1_K07	Test, Projekt, Esej, Raport, Prezentacja multimedialna
K5	podjęcia kreatywnej roli w organizowaniu i podziale pracy w grupie	OSD_K1_K01, OSD_K1_K05, OSD_K1_K08	Projekt, Raport, Prezentacja multimedialna

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe zasady prowadzenia metod biologicznych i biotechnologicznych utylizacji i rozkładu/neutralizacji toksycznych związków biodegradowalnych np. hydroocyszczalni, osadu czynnego, fitoremediacji, bioremediacji, fermentacji metanowej.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K3	Wykład, Konwersatorium, Ćwiczenia
2.	Charakterystyka mikroorganizmów użytecznych w bioremediacji, organizmów GMO użytecznych w ochronie środowiska	W1, W2, W3, W4, U3, K1, K2, K3, K4, K5	Wykład, Konwersatorium
3.	Mechanizmy i szlaki enzymatyczne biologicznego rozkładu związków ropopochodnych	W2, W4, U1, U2, U4, K1, K3, K4, K5	Wykład, Konwersatorium, Ćwiczenia
4.	Zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne podlegające bioodzyskowi, biodegradacji lub biotransformacji.	W2, W4, U3, K1, K2, K3, K4	Wykład, Konwersatorium
5.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium	W1, W2, U1, U2, U4, K5	Ćwiczenia
6.	Możliwość wykorzystania procesu biosorpcji w ochronie środowiska	W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K3, K4, K5	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja
Konwersatorium	Dyskusja, Praca z tekstem, Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda projektu, Praca w grupach
Ćwiczenia	Dyskusja, Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	1. bardzo dobry - aktywny udział w zajęciach, znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie testu i eseju na poziomie poprawności 91 - 100% 2. dobry plus - aktywny udział w zajęciach, bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie testu i eseju na poziomie poprawności 81 - 90% 3. dobry - aktywny udział w wybranych zajęciach, dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie testu i eseju na poziomie poprawności 71 - 80% 4. dostateczny plus - aktywny udział w niewielu zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne ale ze znacznymi niedociągnięciami, zrealizowanie zadań w trakcie testu i eseju na poziomie poprawności 61 - 70% 5. dostateczny - pasywny udział w zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne z licznymi błędami, zrealizowanie zadań w trakcie testu i eseju na poziomie poprawności 50 - 60% 6. niedostateczny - brak lub pasywny udział w zajęciach, niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie testu i eseju na poziomie poprawności 0 - 49%
Konwersatorium	1. bardzo dobry - aktywny udział w zajęciach, znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie projektu i prezentacji na poziomie poprawności 91 - 100% 2. dobry plus - aktywny udział w zajęciach, bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie projektu i prezentacji na poziomie poprawności 81 - 90% 3. dobry - aktywny udział w wybranych zajęciach, dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie projektu i prezentacji na poziomie poprawności 71 - 80% 4. dostateczny plus - aktywny udział w niewielu zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne ale ze znacznymi niedociągnięciami, zrealizowanie zadań w trakcie projektu i prezentacji na poziomie poprawności 61 - 70% 5. dostateczny - pasywny udział w zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne z licznymi błędami, zrealizowanie zadań w trakcie projektu i prezentacji na poziomie poprawności 50 - 60% 6. niedostateczny - brak lub pasywny udział w zajęciach, niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie projektu i prezentacji na poziomie poprawności 0 - 49%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	1. bardzo dobry - aktywny udział w zajęciach, znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 91 - 100% 2. dobry plus - aktywny udział w zajęciach, bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 81 - 90% 3. dobry - aktywny udział w wybranych zajęciach, dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 71 - 80% 4. dostateczny plus - aktywny udział w niewielu zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne ale ze znacznymi niedociągnięciami, zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 61 - 70% 5. dostateczny - pasywny udział w zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne z licznymi błędami, zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 50 - 60% 6. niedostateczny - brak lub pasywny udział w zajęciach, niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 0 - 49%

Literatura

Obowiązkowa

1. Błaszczuk M. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. PWN, Warszawa, 2007
2. Klimiuk E., Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie środowiska. PWN, Warszawa, 2005

Dodatkowa

1. Kour, D., Kaur, T., Devi, R., Yadav, A., Singh, M., Joshi, D., ... & Saxena, A. K. (2021). Beneficial microbiomes for bioremediation of diverse contaminated environments for environmental sustainability: present status and future challenges. Environmental Science and Pollution Research, 28(20), 24917-24939.
2. Chaudhary, D. K., & Kim, J. (2019). New insights into bioremediation strategies for oil-contaminated soil in cold environments. International Biodeterioration & Biodegradation, 142, 58-72.
3. Torres, E. (2020). Biosorption: A review of the latest advances. Processes, 8(12), 1584.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	7
Konwersatorium	6
Ćwiczenia	17
Przygotowanie do zajęć	10
Czytanie wskazanej literatury	8
Przygotowanie raportu	10
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Przygotowanie do zaliczenia	10

Przygotowanie pracy pisemnej	8
Przygotowanie projektu	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
OSD_K1_K01	Absolwent jest gotów do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role
OSD_K1_K02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny informacji pochodzących z różnych źródeł w odniesieniu do ochrony środowiska
OSD_K1_K03	Absolwent jest gotów do rozpoznania problemów w zakresie ochrony środowiska oraz postępowania zgodnie z etyką zawodu
OSD_K1_K04	Absolwent jest gotów do zrównoważonego gospodarowania zasobami przyrody i propagowania zasad ochrony środowiska
OSD_K1_K05	Absolwent jest gotów do odpowiedzialności za powierzone mienie i dbałości o bezpieczeństwo pracy własnej oraz innych
OSD_K1_K07	Absolwent jest gotów do stałego podnoszenia kompetencji zawodowych adekwatnie do zadań wynikających z ukończonego kierunku studiów
OSD_K1_K08	Absolwent jest gotów do kreatywnego działania w życiu zawodowym i konstruktywnego rozwiązywania problemów
OSD_K1_U01	Absolwent potrafi wykonać eksperymenty fizyczne, chemiczne i biologiczne niezbędne w ochronie środowiska
OSD_K1_U02	Absolwent potrafi gromadzić i analizować dane środowiskowe z różnych źródeł i interpretować na ich podstawie zjawiska przyrodnicze
OSD_K1_U03	Absolwent potrafi wykorzystać metody statystyczne oraz techniki informatyczne do analizy danych z zakresu ochrony środowiska
OSD_K1_U09	Absolwent potrafi w dyskusji na temat ochrony środowiska posługiwać się językiem typowym dla nauk przyrodniczych
OSD_K1_U10	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim w zakresie nauk przyrodniczych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
OSD_K1_W02	Absolwent zna i rozumie budowę organizmów oraz mechanizmy dziedziczenia, niezbędne w ochronie gatunkowej
OSD_K1_W03	Absolwent zna i rozumie zasady oddziaływania abiotycznych elementów środowiska na organizmy w odniesieniu do ich ochrony
OSD_K1_W04	Absolwent zna i rozumie mechanizmy funkcjonowania populacji i ekosystemów zwłaszcza w odniesieniu do ochrony zasobów środowiska
OSD_K1_W05	Absolwent zna i rozumie metody stosowane w środowiskowych badaniach laboratoryjnych i terenowych
OSD_K1_W09	Absolwent zna i rozumie najważniejsze zagrożenia dla środowiska przyrodniczego i sposoby przeciwdziałania im
OSD_K1_W12	Absolwent zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju i uwarunkowania społeczno-gospodarcze w ochronie środowiska
OSD_K1_W15	Absolwent zna i rozumie znaczenie wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych z zakresu ochrony środowiska