



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Biotechnologia w ochronie środowiska

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Ochrona środowiska		Cykl dydaktyczny 2022/23 Kod zajęć 01OSDS.120N.00501.22 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty nieprzypisane
Specjalność -		
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii		
Poziom studiów studia pierwszego stopnia		
Forma studiów studia stacjonarne		
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	Efekty uczenia się dla kierunku	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

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
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
Kompetencji 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. hydrooczyszczalni, 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 bioodczyszczeniu, 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

Efekty uczenia się dla kierunku

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