

KARTA PRZEDMIOTU**I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biotechnological methods in environmental protection
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	studia I stopnia
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	nauki biologiczne
Język wykładowy	język polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Dr Agnieszka Kuźniar
---	----------------------

Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	15	6	7
konwersatorium			
ćwiczenia	30	6	
laboratorium			
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe	15	6	
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	Wiedza dotycząca metod analitycznych w biotechnologii, technik molekularnych oraz mikrobiologii ogólnej
-------------------	---

II. Cele kształcenia dla przedmiotu

Zapoznanie z głównymi metodami biotechnologicznymi stosowanymi w ochronie środowiska
Przedstawienie zagadnień wykorzystania organizmów żywych w ochronie środowiska
Analiza i umiejętność weryfikacji stosowanych technik wykorzystujących zagadnienia z biotechnologii w ochronie środowiska

III. Efekty kształcenia dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	prezentuje terminologię stosowaną w biotechnologii środowiska, definiuje zjawiska i procesy biofizyczne, fizjologiczne, biochemiczne zachodzące w organizmie żywym	K_W01
W_02	przedstawia zagadnienia z zakresu biochemii i biologii niezbędną do praktycznego wykorzystania w procesach biotechnologicznych stosowanych w ochronie środowiska	K_W02
W_03	prezentuje wiedzę w zakresie technik laboratoryjnych i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii środowiska	K_W06
W_04	prezentuje zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii, wskazuje możliwości psychofizyczne człowieka w środowisku pracy	K_W09
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	stosuje techniki i narzędzia badawcze w zakresie biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii środowiskowej	K_U01
U_02	Projektuje i/lub wykonuje proste zadania badawcze lub ekspertyzy w zakresie chemii, biochemii i biologii odnośnie ochrony środowiska	K_U05
U_03	Uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia biotechnologii, szczególnie zagadnienia biotechnologii środowiskowej	K_U07
U_04	uczestniczy w dyskusji dotyczącej problematyki z zakresu wykorzystania biotechnologii w ochronie środowiska wykorzystując język naukowy	K_U08
U_05	przygotowuje opracowanie pisemne zagadnień związanych z naukami biotechnologicznymi w języku polskim i/lub angielskim wykorzystując język naukowy	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania oraz aktualizacji wiedzy i umiejętności, jest otwarty na stosowanie nowych technik badawczych	K_K01
K_02	wykazuje dbałość o powierzony sprzęt, poszanowanie pracy własnej i innych, wykazuje gotowość do zespołowego rozwiązywania zadań i merytorycznej dyskusji na zajęciach metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	K_K02
K_03	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w szczególności w warunkach aseptycznych, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia	K_K03

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Wykłady:

Biologiczne podstawy bioprocessów. Podstawy bioenergetyki bioprocessowej. Hodowle drobnoustrojów w bioreaktorach. Mikrobiologiczne metody uzdatniania wody. Biologiczne usuwanie związków azotu i fosforu.

Biologiczne oczyszczanie gazów. Mikrobiologiczna deodoryzacja emisji przemysłowych. Biologiczna degradacja odpadów stałych. Bioługowanie metali z rud i odpadów. Biondesulfuryzacja węgla kamiennego i ropy naftowej. Bioremediacja gleb i wód. Biosensory mikrobiologiczne. Testy toksyczności i testy biodegradacji w ochronie środowiska.

Ćwiczenia:

1. Ćwiczenia wstępne, zapoznanie z programem zajęć i przepisami BHP oraz zasadami pracy w laboratorium.
2. Techniki potencjometryczne stosowane w metodach biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie środowiska.
3. Zastosowanie *Azolla* sp. do usuwania metali ciężkich (np. rtęć, ołów)- przygotowanie doświadczenia, oznaczenie akumulacji metali ciężkich, omówienie wyników.
4. Oznaczanie barwników fotosyntetycznych roślin na przykładzie *Azolla* sp., rosnących w zanieczyszczonych wodach.
5. Biologiczne oczyszczanie powietrza z CH₄, CO₂- z zastosowaniem filtrów o różnym wypełnieniu: biofiltr CO₂ z wypełnieniem roślinnym (np. *Sphagnum* sp.), biofiltr CH₄ na bazie odpadowej skały przywęglowej; opis zjawisk i ich interpretacja,
6. Biologiczne usuwanie biogenów (N) z gleb.

Zajęcia terenowe:

1. Zapoznanie studentów z budową, działaniem oraz procesami zachodzącymi w stacji uzdatniania wody pitnej w Lublinie. MPWIK Lublin, Stacja Uzdatniania Wody.
2. Przedstawienie studentom budowy, zasady działania oraz procesów biotechnologicznych mających miejsce w oczyszczalni ścieków „Hajdów”. MPWIK Lublin, Oczyszczalnia ścieków "Hajdów"

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01	Dyskusja Wykład konwencjonalny	Kolokwium Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium Karta egzaminacyjna / Karta zaliczeniowa
W_02	Dyskusja Wykład konwencjonalny	Kolokwium Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium Karta egzaminacyjna / Karta zaliczeniowa
W_03	Dyskusja Wykład konwencjonalny	Kolokwium Egzamin / Zaliczenie pisemne	Uzupełnione i ocenione kolokwium Karta egzaminacyjna / Karta zaliczeniowa
W_04	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
UMIĘJĘTNOŚCI			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie	Plik sprawozdania
U_02	Ćwiczenia praktyczne Wykład konwencjonalny	Sprawdzenie umiejętności praktycznych Egzamin / Zaliczenie pisemne	Karta oceny Karta egzaminacyjna / Karta zaliczeniowa
U_03	dyskusja	obserwacja	Raport z obserwacji
U_04	dyskusja	obserwacja	Raport z obserwacji
U_05	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie	Plik sprawozdania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
K_02	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
K_03	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji

VI. Kryteria oceny, wagi...

Ustalanie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych przez studenta w czasie trwania zajęć:

Egzamin: 100% ocena z egzaminu

Ćwiczenia: 80% ocena z kolokwium (3 kolokwia), 10% sprawozdania pisemne z ćwiczeń
10% ocena pracy w laboratorium podczas prowadzonych zajęć

Ocena	Kryteria oceny	
bardzo dobra (5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
ponad dobra (4,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
dobra (4)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 76-85%
dość dobra (3,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-75%
dostateczna (3)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
niedostateczna (2)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	60
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	115

VIII. Literatura

Literatura podstawowa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klimiuk E., Łebkowska M.. Biotechnologia w ochronie środowiska. PWN, Warszawa 2005. 2. Błaszczak M. K.. Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, Warszawa 2007. 3. Chmiel A., Biotechnologia – podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. PWN Warszawa 1998. 4. Bieżąca literatura popularno – naukowo w tematyce przedmiotu.
Literatura uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. Scragg A., Environmental biotechnology, Oxford University Press, 2005. 2. Adriano D. C., Bollag J.-M., Frankenberk W. T., Sims R. C., Bioremediation of contaminated soils, American Society of Agronomy, 1999.