

**KARTA PRZEDMIOTU****I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Strategie bioprocessów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Strategy of bioprocesses
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	Nauki biologiczne
Język wykładowy	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

Koordynator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	dr Małgorzata Poniewozik
---	--------------------------

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

Wymagania wstępne	Zaliczone kursy: chemii ogólnej, biochemii z enzymologią, mikrobiologii. Umiejętność pracy w laboratorium zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
-------------------	---

**II. Cele kształcenia dla przedmiotu**

Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami bioprocessów wykorzystywanych w technologiach biofiltracji, fitoremediacji, biooczyszczania
Omówienie bioprocessów wykorzystywanych w rozwiązaniach umożliwiających przywrócenie utraconych walorów środowiska

### III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student zna terminologię stosowaną w biotechnologii środowiska, definiuje zjawiska i bioproceny zachodzące w organizmie żywym	K_W01
W_02	Ma wiedzę o technikach laboratoryjnych i narzędziach badawczych stosowanych w biotechnologii (w aspekcie bioproceny), jak również z zakresu biochemii i biologii niezbędną do wykorzystania w przemysłowych procesach biotechnologicznych	K_W05, K_W08
W_03	Zna zasady BHP obowiązujące podczas pracy laboratoryjnej	K_W09
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student stosuje odpowiednie techniki badawcze w odniesieniu do analiz bioproceny	K_U01
U_02	Przygotowuje pisemne sprawozdania z wykonanych podczas ćwiczeń analiz laboratoryjnych, opisujących badane bioproceny	K_U13
U_03	Wykonuje zadania badawcze ujęte w programie ćwiczeń w zakresie bioproceny środowiskowych i podejmuje ich dyskusję	K_U11, K_U15
U_04	Uczy się samodzielnie, śledzi prace naukowe z zakresu bioproceny i wykorzystuje je do przygotowania sprawozdań naukowych	K_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Przestrzega zasad BHP podczas pracy w laboratorium	K_K04

### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

**Wykład:** Biologiczne i biotechnologiczne podstawy bioproceny. Podstawy bioenergetyki bioproceny. Hodowle drobnoustrojów w bioreaktorach i ich aplikacyjność do celów biotechnologicznych. 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. Bidesulfuryzacja węgla kamiennego i ropy naftowej. Biosensory mikrobiologiczne w aspekcie zastosowań w biotechnologii. Testy toksyczności i testy biodegradacji w ochronie środowiska i biotechnologii. Rola roślin w remediacji środowiska.

**Ćwiczenia:** Ćwiczenia wstępne, zapoznanie z programem zajęć i przepisami BHP oraz zasadami pracy w laboratorium. Badanie podstawowych parametrów fizykochemicznych procesów biotechnologicznych zachodzących w roztworach glebowych. Fitoremediacja metali ciężkich – przygotowanie doświadczenia. Obserwacja procesu fitoremediacji metali ciężkich z udziałem roślin z różnych grup systematycznych. Ilościowe oznaczanie barwników fotosyntetycznych roślin. Określanie aktywności enzymatycznego układu antyoksydacyjnego u roślin i jego rola w procesie fitoremediacji. Analiza aktywności amoniakolizacji L-fenylalaniny (PAL) – kluczowego enzymu w bioprodukcji roślinnych metabolitów wtórnych.

### V. Metody realizacji weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony egzamin pisemny
W_02	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony egzamin pisemny
W_03	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Plik sprawozdania
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Plik sprawozdania
U_03	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Plik sprawozdania
U_04	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Plik sprawozdania
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Plik sprawozdania

### VI. Kryteria oceny, wagi...

**Wykład:** Egzamin pisemny w formie testu - 90%, uczestnictwo w wykładach - 10%

**Ćwiczenia:** Kolokwia cząstkowe - 80%, pisemne sprawozdania z ćwiczeń i terminowość ich oddawania - 20%

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra(4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
<b>dość dobra(3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
<b>niedostateczna (2)</b>	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	<b>60</b>
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	<b>105</b>

**VIII. Literatura**

Literatura podstawowa
Klimiuk E., Łebkowska M. 2005. Biotechnologia w ochronie środowiska. Wyd. PWN, Warszawa Błaszczak M.K. 2007. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Wyd. PWN, Warszawa Kacprzak M., Fijałkowski K. 2020. Fitoremediacja. Potencjał roślin do oczyszczania środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca
Bednarski W., Fiedurek J. 2007. Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa Błaszczak M. K. 2010. Mikrobiologia środowisk. Wyd. PWN, Warszawa