

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

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	dr hab. Agnieszka Wolińska
---	----------------------------

Forma zajęć(<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30 (w tym 20 zdalnie)	VI	7 (w tym 1 zdalnie)
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
WIEDZA		
W_01	Student zna terminologię stosowaną w biotechnologii środowiska, definiuje zjawiska i bioprocessy zachodzące w organizmie żywym	K_W01
W_02	Ma wiedzę o technikach laboratoryjnych i narzędziach badawczych stosowanych w biotechnologii (w aspekcie bioprocessów), 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
UMIĘTNOŚCI		
U_01	Student stosuje odpowiednie techniki badawcze w odniesieniu do analiz bioprocessów	K_U01
U_02	Przygotowuje pisemne sprawozdania z wykonanych podczas ćwiczeń analiz laboratoryjnych, opisujących badane bioprocessy	K_U13
U_03	Wykonuje zadania badawcze ujęte w programie ćwiczeń w zakresie bioprocessów środowiskowych i podejmuje ich dyskusję	K_U11, K_U15
U_04	Uczy się samodzielnie, śledzi prace naukowe z zakresu bioprocessów i wykorzystuje je do przygotowania sprawozdań naukowych	K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Przestrzega zasad BHP podczas pracy w laboratorium	K_K04

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Wykład: Biologiczne i biotechnologiczne podstawy bioprocessów. Podstawy bioenergetyki bioprocessowej. 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.

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 z udziałem *Azolla caroliniana* – przygotowanie doświadczenia. Obserwacja procesu fitoremediacji metali ciężkich z udziałem *Azolla caroliniana*. Oznaczanie barwników fotosyntetycznych roślin na przykładzie *Azolla caroliniana*. Biologiczne oczyszczanie powietrza z metanu z zastosowaniem filtrów o różnym wypełnieniu torfowym. Analiza chromatograficzna oraz kinetyczna w biofiltrach o wypełnieniu torfowym i roślinnym. Interpretacja zjawisk zachodzących w biofiltrach o różnym wypełnieniu. Biologiczne usuwanie biogenów (N, P) z roztworów glebowych.

V. Metody realizacji weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony egzamin pisemny
W_02	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony egzamin pisemny
W_03	Ćwiczenia laboratoryjne	obserwacja	Raport z obserwacji
UMIĘJŃNOŚCI			
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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
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 (3 w semestrze) - 80%, pisemne sprawozdania z ćwiczeń i terminowość ich oddawania - 20%

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 71-85%
dość dobra(3,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-70%
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 (w tym 20 zdalnie)

Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	105 (w tym 10 przygotowanie do zajęć zdalnych
--	---

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 Bednarski W., Fiedurek J. 2007. Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa
Literatura uzupełniająca
Błaszczak M. K. 2010. Mikrobiologia środowisk. Wyd. PWN, Warszawa