

SYLABUS – OPIS ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU

I. Informacje ogólne

1. Nazwa zajęć/przedmiotu:

Biotechnologia w ochronie środowiska

2. Kod zajęć/przedmiotu:

3. Rodzaj zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny): fakultatywny

4. Kierunek studiów: Ochrona środowiska, studia stacjonarne

5. Poziom studiów (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie): I stopień

6. Profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny): ogólnoakademicki

7. Rok studiów (jeśli obowiązuje): III

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h CW):

Wykłady: 7 godzin

Ćwiczenia: 17 godzin

Konwersatoria: 6 godzin

9. Liczba punktów ECTS: 3

10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail prowadzącego zajęcia

prof. UAM dr hab. Aneta Piechalak, anetap@amu.edu.pl

11. Język wykładowy: polski

12. Zajęcia/przedmiot prowadzone zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie): nie

II. Informacje szczegółowe

1. Cele zajęć/przedmiotu

1. Przekazanie wiedzy na temat metod biotechnologicznych wykorzystywanych do usuwania i unieczynnienia zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych.
2. Zapoznanie z aktywnością mikroorganizmów i organizmów wyższych zaangażowanych w rozkład związków biodegradowalnych.
3. Przedstawienie funkcjonowania procesów tlenowego i beztlenowego rozkładu odpadów.
4. Omówienie produkcji wybranych biopaliw.
5. Przedstawienie możliwości wykorzystania organizmów modyfikowanych genetycznie w ochronie środowiska.
6. Rozwijanie umiejętności doboru metod biodegradacji do określonych grup odpadów.
7. Zapoznanie z podstawami prac laboratoryjnych z materiałem biologicznym.
8. Przygotowanie do poprawnej i krytycznej analizy uzyskanych wyników.
9. Rozwijanie umiejętności pracy i podziału zadań w grupie.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)
Znajomość podstaw charakterystyki i wymagań życiowych mikroorganizmów [Mikrobiologia]. Wiedza na temat podstaw procesów biologicznych i transformacji [Biochemia, Biotechnologia].

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
Efekt_01	rozumie zasady funkcjonowania procesów tlenowych i beztlenowych rozkładu i utylizacji odpadów organicznych	K_W07, K_W16, K_W05
Efekt_02	definiuje najważniejsze metody biotechnologiczne stosowane w ochronie środowiska	K_W07, K_W17, K_W25
Efekt_03	charakteryzuje mikroorganizmy stosowane w procesach: biodegradacji, biohydrometalurgii oraz biosyntezy, użytecznych w ochronie środowiska	K_W13, K_W16, K_W24
Efekt_04	samodzielnie koordynuje przebieg eksperymentów z zastosowaniem roślin i mikroorganizmów mających zastosowanie w ochronie środowiska	K_W26, K_W27, K_U01, K_U06, K_K03, K_K07, K_K08

Efekt_05	krytycznie analizuje wyniki badań oraz potrafi poprawnie zinterpretować wyniki projektu	K_U07, K_U08, K_K04
Efekt_06	jest kreatywny i otwarty w organizowaniu i podziale pracy w grupie	K_K03, K_K07
Efekt_07	korzysta ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim, potrafi przygotować na podstawie uzyskanych informacji krótką prezentację	K_U04, K_U05, K_U11, K_U10, K_K06, K_K01
Efekt_08	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	K_W26, K_W27, K_K08

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla zajęć/przedmiotu

Treści programowe dla zajęć/przedmiotu	Symbol EU dla zajęć/przedmiotu
Podstawowe zasady prowadzenia metod biologicznych i biotechnologicznych utylizacji i rozkładu/neutralizacji toksycznych związków biodegradowalnych np. hydroocyszczalni, osadu czynnego, fitoremediacji, bioremediacji, fermentacji metanowej	Efekt_01, Efekt_02, Efekt_03
Charakterystyka mikroorganizmów użytecznych w bioremediacji, organizmów GMO użytecznych w ochronie środowiska	Efekt_03, Efekt_07, Efekt_04, Efekt_05
Mechanizmy i szlaki enzymatyczne rozkładu ropopochodnych	Efekt_02, Efekt_07, Efekt_04, Efekt_05
Zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne podlegające biodegradacji i przetworzeniu	Efekt_01, Efekt_04, Efekt_05, Efekt_06
Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium	Efekt_08

5. Zalecana literatura

Wydawnictwa książkowe (wybrane fragmenty wskazane przez prowadzącego)

1. Klimiuk E., Łebkowska M: Biotechnologia w ochronie środowiska. PWN, Warszawa, 2005.
2. Wojnowska Baryła I: Trendy w biotechnologii środowiskowej. Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2008.
3. Błaszczak M: Mikroorganizmy w ochronie środowiska. PWN, Warszawa, 2007.
4. Papciak D, Zamorska J: Podstawy biologii i biotechnologii środowiskowej. Oficyna Wydawnicza PRz, Rzeszów, 2005.
5. red Baran S: Przyrodnicze wykorzystanie odpadów. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 2011.

Artykuły w czasopismach

1. Kilimiuk E, Pokoj T (2008): Produkcja polihydroksykwasów z osadu czynnego. Biotechnologia, 3 (82) /9–27.
2. Jakubiak M, Śliwka M (2008): Zagospodarowanie i rekultywacja terenów o podwyższonym zasoleniu zdegradowanych w wyniku działalności górniczej. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 24; 3/3.
3. Ledakowicz S, Krzystek L (2003): Wykorzystanie fermentacji metanowej w utylizacji odpadów przemysłu rolno-spożywczego. Biotechnologia, 3 (70) /165–183.
4. Zemleduch A, Tomaszewska B (2007): Mechanizmy, procesy i oddziaływania w fitoremediacji. Kosmos, 56/3-4/393-407.
5. Sarma H (2011): Metal hiperaccumulation in plants: a review focusing on phytoremediation technology. JEST, 4/2/118-138.
6. McGuinness M, Dowling D (2009): Plant-Associated Bacterial Degradation of Toxic Organic Compounds in Soil. Int. J. Environ. Res. Public Health, 6, 2226-2247.

6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.
 Studenci realizujący moduł będą równocześnie użytkownikami kursu na platformie e-learningowej Moodle oraz zespołu w MS Teams; kontakt ze studentami, udostępnianie materiałów.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne)

Metody i formy prowadzenia zajęć	
Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień	TAK
Wykład konwersatoryjny	
Wykład problemowy	
Dyskusja	
Praca z tekstem	TAK
Metoda analizy przypadków	
Uczenie problemowe (Problem-based learning)	
Gra dydaktyczna/symulacyjna	
Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)	
Metoda ćwiczeniowa	
Metoda laboratoryjna	TAK
Metoda badawcza (dociekania naukowego)	
Metoda warsztatowa	
Metoda projektu	TAK
Pokaz i obserwacja	
Demonstracje dźwiękowe i/lub video	
Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)	
Praca w grupach	TAK

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania	Symbole EU dla przedmiotu							
	Efekt_1	Efekt_2	Efekt_3	Efekt_4	Efekt_5	Efekt_6	Efekt_7	Efekt_8
Egzamin pisemny								
Egzamin ustny								
Egzamin z „otwartą książką”								
Kolokwium pisemne	TAK	TAK	TAK					
Kolokwium ustne								
Test								
Projekt			TAK		TAK			
Esej								
Raport	TAK		TAK	TAK	TAK	TAK		
Prezentacja multimedialna							TAK	
Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)				TAK		TAK		TAK
Portfolio								

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	30
Praca własna studenta	
Przygotowanie do zajęć	5
Czytanie wskazanej literatury	5
Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	15
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie pracy semestralnej	
Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	15
SUMA GODZIN	75
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

- bardzo dobry (bdb; 5,0): aktywny udział w zajęciach, znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie sprawdzianu i kolokwium na poziomie poprawności 91 - 100% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 91 - 100%
- dobry plus (+db; 4,5): aktywny udział w zajęciach, bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie sprawdzianu i kolokwium na poziomie poprawności 81 - 90% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 81 - 90%
- dobry (db; 4,0): aktywny udział w wybranych zajęciach, dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie sprawdzianu i kolokwium na poziomie poprawności 71 - 80% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 71 - 80%
- dostateczny plus (+dst; 3,5): aktywny udział w niewielu zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne ale ze znacznymi niedociągnięciami, zrealizowanie zadań w trakcie sprawdzianu i kolokwium na poziomie poprawności 61 - 70% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 61 - 70%
- dostateczny (dst; 3,0): pasywny udział w zajęciach, wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne z licznymi błędami, zrealizowanie zadań w trakcie sprawdzianu i kolokwium na poziomie poprawności 50 - 60% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 50 - 60%
- niedostateczny (ndst; 2,0): brak lub pasywny udziału w zajęciach, niezadowalająca wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne, zrealizowanie zadań w trakcie sprawdzianu i kolokwium na poziomie poprawności 0 - 49% oraz zrealizowanie zadań teoretycznych i praktycznych podczas ćwiczeń na poziomie poprawności 0 - 49%