

Wydział Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Biodegradacje i Bioremediacje				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biodegradations and Bioremediations				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Biotechnologia Środowiska				
Poziom i forma studiów:	II stopień / stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	BTC023054				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość biochemii na poziomie I stopnia studiów 2. Znajomość mikrobiologii na poziomie I stopnia studiów 3. Znajomość chemii organicznej na poziomie I stopnia studiów					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami prawnymi regulującymi pozyskiwanie i udostępnianie danych dotyczących biodegradowalności substancji chemicznych					
C2 Zapoznanie studentów z metodyką i obowiązującymi normami przeprowadzania oznaczeń biodegradowalności					
C3 Przedstawienie studentom zależności biodegradowalności od cech strukturalnych substancji chemicznych					
C4 Wyjaśnienie kluczowej roli mikroorganizmów i ich produktów w bioremediacjach					
C5 Zapoznanie studentów z wdrożonymi technologiami wykorzystującymi materiał biologiczny dla degradacji zanieczyszczeń					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- potrafi zdefiniować pojęcie ‘substancja biodegradowalna’

PEK_W02 - zna opisane normami metody testowania biodegradowalności i kryteria oceny

PEK_W03 - zna ogólne prawidłowości mikrobiologicznych szlaków degradacji głównych grup substancji chemicznych

PEK_W04 - potrafi wskazać elementy struktury cząsteczki kluczowe dla procesu biodegradacji i powiązać z rodzajami reakcji enzymatycznych

PEK_W05 - potrafi wyjaśnić uniwersalną rolę komórek mikroorganizmów w procesach biodegradacji

PEK_W06- zna wdrożone przemysłowe technologie wykorzystujące komórki mikroorganizmów dla procesów degradacji zanieczyszczeń

PEK_W07 - zna technologie wprowadzania mikroorganizmów lub części komórek do środowiska i metody molekularne monitorowania ich aktywności

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Uściślenie pojęć Biotechnologia środowiska, Bioremediacje, Biodegradacje. Wartość rynkowa przemysłu związanego z biodegradacjami, perspektywy i kierunki rozwoju dziedzin takich jak: oszacowywanie biodegradowalności substancji istniejących i przewidywanie właściwości substancji nowych, bioremediacje skażeń, projektowanie i produkcja materiałów łatwo degradowalnych. Przegląd głównych grup substancji ksenobiotycznych usuwanych metodami biodegradacyjnymi. Przykłady efektywności stosowanych metod chemicznych, biologicznych i technologii hybrydowych.	2
Wy2	Regulacje prawne dotyczące konieczności udostępniania danych o biodegradowalności substancji istniejących i rejestracji substancji nowych. Rejestry i bazy danych. Metodyka określania Przewidywanego Stężenia Substancji w Środowisku. Źródła danych dla oceny możliwości rozkładu biotycznego substancji. Standardowe testy laboratoryjne oceny biodegradowalności substancji aprobowane przez OECD. Obowiązujące normy dla warunków wykonywania testów. Dopuszczalne źródła i charakterystyka mikroorganizmów degradacyjnych, metodyka pomiarowa. Kryteria klasyfikacji biodegradowalności substancji. Ocena biodegradowalności substancji w testach polowych dla ścieków, wód powierzchniowych i gleb. Wystandardyzowane metody laboratoryjne oceny kompostowalności i biodegradowalności opakowań.	4
Wy3	Struktura cząsteczki a podatność na degradację biotyczne. Przewidywanie szlaku metabolicznego rozkładu na podstawie Strukturalnych Elementów Biodegradacji. Wpływ podstawienia na degradowalność substancji organicznych. Degradacje zanieczyszczeń ropopochodnych w warunkach tlenowych i beztlenowych – różnorodność strukturalna zanieczyszczeń a jednorodność szlaków katabolicznych.	4
Wy4	Reakcje dehalogenacji w biodegradacji pestycydów. Dehalorespiracja. Potencjał i znaczenie mikroorganizmów z rodzaju <i>Rhodococcus</i> w procesach biodegradacji.	2
Wy5	Mikrobiologiczne szlaki detoksyfikacji pestycydów – reakcje dealkilacji, metylacji, deaminacji, nitro-redukcji, konwersji nitryli do amidów. Przykłady częściowych degradacji prowadzących do aktywacji – wzrostu toksyczności substancji.	2

Wy6	Kolokwium cząstkowe I. Bioremediacje - wstęp. Pojęcia Bioattenuacja, Biostymulacja, Bioaugmentacja.	2
Wy7	Właściwości komórki bakteryjnej korzystne dla degradacji, mechanizmy adaptacyjne mikroorganizmów. Nowo generowane chemikalia a ewolucja natywnych ścieżek katabolicznych w komórkach bakteryjnych. Wpływ obecności plazmidów katabolicznych na fizjologię komórki bakteryjnej.	2
Wy8	Pojęcie Aklimacji (opóźnienie startu bioremediacji). Przeszkody biotyczne i abiotyczne hamujące degradację, możliwe strategie. Biodostępność substancji ksenobiotycznej a zjawisko chemotaksji (chemosensory bakteryjne). Bioaugmentacja komórkami mikroorganizmów w nośnikach. Mikroorganizmy niehodowlalne w biodegradacjach – zastosowanie gleby aktywowanej w bioremediacji. Właściwości degradacyjne komórek grzybowych.	2
Wy9	Projektowanie mikrobiologicznej symbiozy w bioremediacjach. Rozszerzanie potencjału degradacyjnego (ko-metaboliczne degradacje, współdziałanie szlaków tlenowych i beztlenowych).	2
Wy10	Mikroorganizmy modyfikowane genetycznie w bioremediacji – typy bioaugmentacji genowej, zastosowanie syntetycznych transpozonów i homologicznej rekombinacji in situ. Metody kontroli propagacji mikroorganizmów silnie modyfikowanych - aspekty prawne.	2
Wy11	Bezkomórkowe układy ekspresji białek katalitycznych stosowane w bioremediacji. Bioaugmentacja i biostymulacja produktami mikroorganizmów – surfaktantami i enzymami, ograniczenia ekonomiczne.	2
Wy12	Kolokwium II	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z prezentacją multimedialną

N2. Wykład problemowo-informacyjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 – PEK_W04	Kolokwium cząstkowe I (maks. 18 pkt.)
F2	PEK_W05 – PEK_W07	Kolokwium cząstkowe II (maks. 18 pkt.)

P = 3,0 jeśli (F1 + F2) = 18 – 21,5 pkt.
= 3,5 jeśli (F1 + F2) = 22 – 26 pkt.
= 4,0 jeśli (F1 + F2) = 26,5 – 30 pkt.
= 4,5 jeśli (F1 + F2) = 30,5 – 33 pkt.
= 5,0 jeśli (F1 + F2) = 33,5 – 36 pkt.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Microbial Degradation of Xenobiotics, Springer 2012

[2] Environmental Biotechnology: Principles and Applications Bruce E. Rittmann, Perry L. McCarty; McGraw-Hill Education

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] Trendy w biotechnologii środowiskowej- pod red. Ireny Wojnowskiej- Baryły, Olsztyn 2008

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Agnieszka Grabowiecka agnieszka.grabowiecka@pwr.edu.pl