



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	wj. polskim	<b>BIOTECHNOLOGIA W OCHRONIE ŚRODOWISKA</b> <b>BIOTECHNOLOGY IN ENVIRONMENTAL PROTECTION</b>
			w j. angielskim	

Kierunek	<b>Towaroznawstwo</b>
Specjalność	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Poziom kształcenia	<b>studia drugiego stopnia</b>
Forma studiów	<b>stacjonarne</b>
Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Rygor	<b>zaliczenie z oceną</b>

Semestr studiów	Liczba punktów ECTS	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze			
		W	C	L	P	W	C	L	P
I/II	2	1	1			15	15		
<b>Razem w czasie studiów</b>						<b>30</b>			

<b>Wymagania w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>
Podstawowe informacje z zakresu: chemii, mikrobiologii, ochrony środowiska.

<b>Cele przedmiotu</b>
Uświadomienie studentom możliwości wykorzystania wiedzy z zakresu biotechnologii do eliminowania ksenobiotyków znajdujących się w powietrzu, wodzie, glebie, ściekach i odpadach.

<b>Osiągane efekty kształcenia dla przedmiotu (EKP)</b>		
Symbol	Po zakończeniu przedmiotu student:	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
EKP_01	potrafi scharakteryzować mikroorganizmy zasiedlające środowisko, wyszukiwać i interpretować ogólne wymagania jakościowe określające wskaźniki mikrobiologicznego zanieczyszczenia środowiska.	K_W14, K_U25
EKP_02	potrafi zdefiniować pojęcie ekotoksykologii oraz wyjaśnić szczególną szkodliwość ksenobiotyków.	K_W14
EKP_03	potrafi sklasyfikować ścieki wg zanieczyszczeń w nich występujących, przedstawić parametry zanieczyszczenia oraz metody oczyszczania ścieków.	K_W14, K_W15, K_U25
EKP_04	potrafi zdefiniować pojęcie unieszkodliwiania osadów ściekowych oraz wskazać na czynniki polegające procesy: kondycjonowanie, zagęszczanie i stabilizacja przy obróbce wstępnej osadów.	K_W14
EKP_05	potrafi wyjaśnić na czym polega szkodliwość odpadów oraz scharakteryzować procesy biodegradacji i fitoremediacji gleb.	K_W14
EKP_06	umie wymienić i scharakteryzować rodzaje zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym strefy miejskiej oraz wokół oczyszczalni i wysypisk.	K_W14
EKP_07	potrafi wyjaśnić na czym polega bioakumulacja oraz mikrobiologiczne usuwanie metali ciężkich.	K_W14
EKP_08	potrafi identyfikować zagrożenia dla jakości wody pitnej oraz dobierać parametry jakości wody dla badań x.	K_U25

EKP_09	potrafi identyfikować zagrożenia dla jakości powietrza atmosferycznego oraz dobierać rodzaje analiz mikrobiologicznych dla zbadania jakości powietrza atmosferycznego wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia x.	K_U25
EKP_10	potrafi słuchać z zainteresowaniem wykładu, wykazując aktywność poprzez podejmowanie dyskusji w celu lepszego zrozumienia treści wykładu.	K_K02
EKP_11	potrafi solidnie i twórczo podchodzić do realizacji powierzonych zadań w celu jak najlepszego ich wykonania.	K_K02
EKP_12	potrafi pracować w zespołach, precyzując i uzgadniając podział zadań wśród wykonawców projektu oraz dbając o dobrą atmosferę pracy w zespole.	K_K02

Treści programowe	Liczba godzin				Odniesienie do EKP
	W	C	L	P	
Mikroorganizmy w środowisku. Charakterystyka mikroorganizmów zasiedlających środowisko. Drobnoustroje jako wskaźnik zanieczyszczenia środowiska.	1	1			EKP_01, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Cykle biogeochemiczne w przyrodzie. Udział w oczyszczaniu i detoksyfikacji środowiska.	1	1			EKP_01, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Ekotoksykologia. Ksenobiotyki – definicja, szkodliwość. Biodegradacja i detoksykacja przez mikroorganizmy.	1	1			EKP_02, EKP_04, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Oczyszczanie ścieków. Rodzaje zanieczyszczeń w ściekach. Klasyfikacja ścieków. Parametry zanieczyszczenia ścieków. Metody oczyszczania ścieków.	1	1			EKP_04, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Biologiczne oczyszczanie ścieków. Metoda osadu czynnego. Złoże biologiczne. Bioreaktory membranowe. Usuwanie związków biogenywnych, metali ciężkich i zanieczyszczeń mikrobiologicznych.	1	1			EKP_04, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Unieszkodliwianie osadów ściekowych. Obróbka osadów - wstępna (kondycjonowanie, zagęszczanie i stabilizacja) oraz końcowa (odwadnianie, higienizacja, spalanie). Metody biologiczne utylizacji – kompostowanie, wermikompostowanie, zakiszanie.	1	1			EKP_04, EKP_05, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Odnowa wody. Uzdatnianie wody pitnej.	1	1			EKP_03, EKP_08, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Ocena jakości wody. Parametry jakości wody. Metody badania wody.	1	1			EKP_08, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Gospodarka odpadami. Wytwarzanie, użytkowanie i szkodliwość odpadów. Biodegradacja odpadów przemysłowych i odcieków z wysypisk.	1	1			EKP_01, EKP_06, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Bioremediacja i fitoremediacja gleb. Substancje szkodliwe w glebie. Sposoby bioremediacji gruntu. Praktyczne zastosowanie bioremediacji. Fitoremediacja.	1	1			EKP_05, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Biodegradacja związków ropopochodnych. Związki ropopochodne w glebie i wodzie. Mikrobiologiczna degradacja związków ropopochodnych.	1	1			EKP_07, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Mikrobiologia powietrza. Rodzaje zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym miejskim oraz wokółoczyszczalni i wysypisk. Usuwanie i deodoryzacja gazów metodami mikrobiologicznymi.	1	1			EKP_01, EKP_06, EKP_09, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Mikroorganizmy a metale ciężkie. Mikrobiologiczne usuwanie metali ciężkich – bioakumulacja. Odzyskiwanie metali ciężkich.	1	1			EKP_01, EKP_07, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Biologiczne metody w ochronie roślin. Środki ochrony roślin a biopreparaty.	1	1			EKP_02, EKP_10, EKP_11, EKP_12
Nowoczesne metody kontroli środowiska.	1	1			EKP_01, EKP_03, EKP_08, EKP_09, EKP_10, EKP_11, EKP_12
<b>Łącznie godzin</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			

Metody weryfikacji efektów kształcenia dla przedmiotu									
Symbol EKP	Test	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie	Projekt	Prezentacja	Zaliczenie praktyczne	Inne
EKP_01						X	X		
EKP_02						X	X		
EKP_03						X	X		
EKP_04						X	X		
EKP_05						X	X		
EKP_06						X	X		
EKP_07						X	X		
EKP_08						X	X		
EKP_09						X	X		
EKP_10						X	X		
EKP_11						X	X		
EKP_12						X	X		

#### Kryteria zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie ćwiczeń: przygotowanie projektu dotyczącego zagadnień omawianych na wykładach.

Zaliczenie przedmiotu: prezentacja dotycząca wykonanego na ćwiczeniach projektu oraz trzy pytania dotyczące przedmiotu. Z trzech pytań należy poprawnie odpowiedzieć na co najmniej dwa z nich.

Ocena końcowa jest średnią ważoną: 60% P + 40% PP (P – ocena z egzaminu, PP – prezentacja projektu).

Uwaga: student otrzymuje ocenę powyżej dostatecznej, jeżeli uzyskane efekty kształcenia przekraczają wymagane minimum.

#### Nakład pracy studenta

Forma aktywności	Szacunkowa liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie aktywności			
	W	C	L	P
Godziny kontaktowe	15	15		
Czytanie literatury	8	5		
Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych, projektowych		2		
Przygotowanie do egzaminu, zaliczenia	3			
Opracowanie dokumentacji projektu/sprawozdania		8		
Uczestnictwo w zaliczeniach i egzaminach	2			
Udział w konsultacjach	2			
<b>Łącznie godzin</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
<b>Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu</b>	<b>60</b>			
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>			
	Liczba godzin		ECTS	
Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	30		1	
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	34		1	

#### Literatura podstawowa

Błaszczyk M. K., *Mikroorganizmy w ochronie środowiska*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2007

Jędrzak A., *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2007

Łebkowska M., *Metody biotechnologiczne w ochronie i odnowie środowiska*, Wyd. Nauk. PWN S.A., Warszawa 2004

Bednarski W., Reps A. (red.), *Biotechnologia żywności*, WNT, Warszawa 2003

Bednarski W., Fiedurk J. (red.), *Podstawy biotechnologii przemysłowej*, WNT, Warszawa 2007

#### Literatura uzupełniająca

Zyska B., *Mikrobiologiczna korozja materiałów*, WNT, Warszawa 1997

Twardowski T., Michalska A. (red.), *KOD Korzyści, oczekiwania, dylematy biotechnologii*, Agencja Edytor, Poznań 2001

Chmiel A., *Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne*, PWN, Warszawa 1994

Klimiuk E., Łebkowska M., *Biotechnologia w ochronie środowiska*, PWN, Warszawa 2005

#### Osoba odpowiedzialna za przedmiot

prof. dr hab. inż. Piotr Przybyłowski, prof. zw. AM

KTiZJ

#### Pozostałe osoby prowadzące przedmiot

mgr inż. Natalia Żak

KTiZJ