

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Ekotoksykologia				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Ecotoxicology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Biotechnologia				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Biotechnologia środowiska				
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	OSC023006				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość biochemii (podstawy) 2. Znajomość podstawowych obliczeń chemicznych (przeliczenia stężeń ... itp.) 3. Znajomość podstawowych obliczeń statystycznych . 4. Znajomość podstawowych pojęć i zasad analityki chemicznej 5.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią toksykologiczną i ekotoksykologiczną C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat obiegu i konsekwencji obecności substancji toksycznych w środowisku C3 Zapoznanie studentów z biomonitoringiem pierwiastków toksycznych w środowisku. C4 Rozpoznanie zanieczyszczeń naturalnych i antropogenicznych. C5 Zaznajomienie studentów z rolą analizy chemicznej w badaniach ekotoksykologicznych C6 Zapoznanie studenta z badaniami biomonitoringowymi za pomocą bioindykatorów skażenia środowiska o charakterze chemicznym, ze zwróceniem szczególnej uwagi na interakcje (antagonizm i synergizm jonowy) w badanym materiale.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – Zna podstawową terminologię z zakresu toksykologii i ekotoksykologii;  
PEK\_W02 – Potrafi rozróżnić substancje toksyczne i zakwalifikować je do odpowiedniej klasy toksyczności;  
PEK\_W03 – Zna działanie najniebezpieczniejszych substancji toksycznych;  
PEK\_W04 – Zna podstawy bioindykacji i biomonitoringu;  
PEK\_W05 – Ma podstawową wiedzę o reakcjach organizmów żywych na skażenie środowiska;  
PEK\_W06 – Potrafi omówić źródła zanieczyszczeń spowodowane działalnością człowieka;  
PEK\_W07 – Potrafi określić czynniki decydujące o efekcie toksycznym;

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi przeliczać stężenia;  
PEK\_U02 – potrafi pobrać reprezentatywne próbki środowiskowe;  
PEK\_U03 – umie przeprowadzić analizę sitową;  
PEK\_U04 – potrafi mineralizować próbki środowiskowe metodą mineralizacji mikrofalowej;  
PEK\_U05 – umie oznaczyć zawartość metali w próbkach środowiskowych;  
PEK\_U06 – potrafi opracować statystycznie wyniki doświadczalne z badań środowiskowych;

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy "Ekotoksykologii"	4
Wy2	Klasyfikacja zanieczyszczeń	2
Wy3	Transport zanieczyszczeń w ekosystemie	2
Wy4	Losy metali oraz zanieczyszczeń organicznych w skażonych ekosystemach	6
Wy5	Wpływ zanieczyszczeń na organizmy żywe	8
Wy6	Monitoring ekotoksykologiczny	4
Wy7	Zasady detoksykacji	2
Wy8	Rola systemu jakości w badaniach ekotoksykologicznych	1
Wy9	Podstawy prawne i orzecznictwo	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie; szkolenie BHP; zasady zaliczenia	2
Lab 2	Wycieczka dydaktyczna, pobranie prób środowiskowych (np. gleba,);	4
Lab 3	Uśrednienie prób, analiza sitowa; Dekompozycja pobranego materiału metodą mineralizacji mikrofalowej;	4
Lab 4	Biodostępność jonów metali w układzie gleba – roślina;	4
Lab 5	Biodostępność substancji biogennych dla roślin;	4
Lab 5	Biosorpcja jonów metali toksycznych przez biomasę;	4
Lab 7	Sprawdzenie obecności pierwiastków toksycznych metodami spektrometrycznymi; Metody oceny biodostępności składników mineralnych w glebie;	4
Lab 8	Ocena toksyczności metali <i>in vivo</i> ;/ <i>in vitro</i>	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	wykład z prezentacją multimedialną
N2	rozwiązywanie zadań
N3	wycieczki dydaktyczne
N4	wykonanie doświadczeń
N5	przygotowanie sprawozdania
N6	aparatura analityczna (piec mikrofalowy, analizator absorpcji atomowej, spektrometr plazmowy)
N7	wykorzystanie oprogramowania Excel

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
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W07	Egzamin końcowy
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01	kolokwium;
F2 (ćwiczenia)	PEK_U02 – PEK_U06	ocena przygotowanie projektu;
$P \text{ (ćwiczenia)} = 0,25 \cdot F1 + 0,75 \cdot F2$		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] January Weiner. Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003. [2] Przemysław Trojan. Homeostaza ekosystemów. Wszechnica Polskiej Akademii Nauk. Wrocław, 1980. [3] Gary W. van Loon, Stephen J. Duffy. Chemia środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] VanLoon, Gary W., Chemia środowiska, 2007 [2] Rup, Kazimierz, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, 2006		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.edu.pl		