

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Procesy bioodzysku metali			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Metals biorecovery processes			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Biotechnologia			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Inżynieria bioprocessów			
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		BTC023063			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa wiedza z mikrobiologii					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Poznanie podstaw procesów biohydrometalurgicznych					
C2 Zapoznanie z mikroorganizmami stosowanymi w procesach odzysku metali na drodze biologicznej					
C3 Praktyczne zastosowanie wiedzy w procesach bioługowania					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEK_W01 Ma wiedzę na temat technologii mikrobiologicznych w bioodzysku metali.					
PEK_W02 Ma pogłębioną wiedzę na temat mechanizmów i procesów zachodzących w przyrodzie					
PEK_W03 W pogłębionym stopniu zna i rozumie fakty, obiekty i zjawiska z zakresu biotechnologii i nauk powiązanych oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi					
PEK_W04 Zna rodzaje odpadów powstających w przemyśle i sposoby ich zagospodarowania					
Z zakresu umiejętności:					
PEK_U01 Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza eksperymenty i badania naukowe w zakresie biotechnologii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy					

PEK_U02 Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces biotechnologiczny		
PEK_U03 Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEK_K01 Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role. w tym kierownicze.		
PEK_K02 Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe definicje	2
Wy2	Mikroorganizmy stosowane w procesach bioodzysku metali	2
Wy3	Mechanizmy i fizykochemiczne aspekty bioługowania	2
Wy4	Kinetyka procesu bioługowania. Biomineralizacja	2
Wy5	Biosorpcja i bioakumulacja metali.	2
Wy6	Ekologiczne aspekty procesów biohydrometalurgicznych	2
Wy7	Przemysłowe procesy odzysku metali z zastosowaniem mikroorganizmów. Najnowsze trendy w bioodzysku metali	2
Wy8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	BHP. Zapoznanie z analityką stosowaną w procesach bioługowania	2
La2	Badania kinetyki wzrostu bakterii <i>Acidithiobacillus ferrooxidans</i>	4
La3	Bioługowanie wybranych surowców mineralnych z zastosowaniem bakterii acidofilnych. Oznaczanie stężenia białka, stężeń jonów metalu w roztworze ługującym, pH, Eh.	8
La4	Kolokwium	1
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
N2. Laboratorium		
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_W01-04	Kolokwium zaliczeniowe (max. 20 pkt)
P1 (wykład) P1 = 3.0 jeżeli suma punktów w zakresie 50-60% 3.5 jeżeli suma punktów w zakresie 61-72% 4.0 jeżeli suma punktów w zakresie 73-82% 4.5 jeżeli suma punktów w zakresie 83-92% 5.0 jeżeli suma punktów w zakresie 93-100% 5.5 jeżeli suma punktów wyniesie 100%, oraz student wykaże się wiedzą wykraczającą poza obowiązujący zakres materiału		

F1 (Laboratorium)	PEK_U01-03	Kolokwium 1 (max. 10 pkt)
F2	PEK_K01-02	Sprawozdanie 1 (max. 5 pkt)
F3		Sprawozdanie 2 (max. 5 pkt)
<p>P2 (Laboratorium) = (F1+F2+F3)/3 przy czym kolokwium częściowe oraz projekt muszą być zaliczone na ocenę pozytywną.</p> <p>P2 = 3.0 jeżeli suma punktów w zakresie 50-60%</p> <p> 3.5 jeżeli suma punktów w zakresie 61-72%</p> <p> 4.0 jeżeli suma punktów w zakresie 73-82%</p> <p> 4.5 jeżeli suma punktów w zakresie 83-92%</p> <p> 5.0 jeżeli suma punktów w zakresie 93-100%</p> <p> 5.5 jeżeli suma punktów wyniesie 100%, oraz student wykaże się wiedzą wykraczającą poza obowiązujący zakres materiału</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Sadowski Z., Biogeochemia. Wybrane zagadnienia, 2005, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.</p> <p>[2] Loy A., Mandl M., Barton L.L., 2010. Geomicrobiology: Molecular and Environmental Perspective, Springer.</p> <p>[3] Rawlings D.E., Johnson D.B., 2007. Biomining, Springer.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Donati E.R., Sand W., 2007. Microbial processing of metal sulfides, Springer.</p> <p>[3] Ostrowski M., Skłodowska A, 1996. Małe bakterie wielka miedź, SCI-ART.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Agnieszka Pawłowska (agnieszka.pawlowska@pwr.edu.pl)		