



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Technologii
i Inżynierii Chemicznej

Karta przedmiotu Recykling metali

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów technologia chemiczna Specjalność: inżynieria surowców odpadowych Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 02TCISOS.DI2D.1058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	brak		
Przedmioty wprowadzające	brak		
Koordinator	Katarzyna Witt		
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 10, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20		Liczba punktów ECTS 3.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat recyklingu, w szczególności recyklingu metali i jego nowych sposobach.	TC_O2_K_W01	P7S_WG_inż P7S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą wybranych procesów technologicznych dotyczących recyklingu metali, urządzeń i metod analitycznych stosowanych w tej gałęzi przemysłu.	TC_O2_K_W05	P7S_WG_inż P7S_WG
W3	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych aspektów działalności z zakresu recyklingu metali i wiążącej się z tym ochrony środowiska.	TC_O2_K_W06	P7S_WK_inż P7S_WG_inż P7S_WG P7S_WK
Umiejętności:			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące metod odzysku metali z roztworów.	TC_O2_K_U03	P7S_UW_inż P7S_UW
U2	Potrafi dokonać oceny źródeł i monitorować skażenia przemysłowe, podejmować działania zapobiegające przedostawaniu się zanieczyszczeń metalonośnych do środowiska, stosować przepisy prawne w zakresie ochrony środowiska dotyczącego usuwania toksycznych metali.	TC_O2_K_U06	P7S_UW_inż P7S_UW
U3	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów związanych z recyklingiem metali.	TC_O2_K_U09	P7S_UW_inż P7S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	TC_O2_K_K04	P7S_KO P7S_KR
K2	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	TC_O2_K_K06	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Powody dokonywania recyklingu metali. Wtórne źródła metali. Metody odzysku metali m.in. za pomocą technik takich jak: procesy hydrometalurgiczne, procesy ługowania, ekstrakcja rozpuszczalnikowa, ekstrakcja membranowa, adsorpcja (sorbenty naturalne i syntetyczne), stosowanie jonitów i odwrócona osmoza.	Wykład, Wykład synchroniczny	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	1) Dobór optymalnego czynnika ługującego do selektywnego odzysku metali z osadu pogalwanicznego lub elektroźłomu 2) Synteza sorbentów polimerowych zawierających czynniki kompleksujące jony metali 3) Procesu sorpcji metali ze ścieków wraz z kinetyką sorpcji 4) Odzysk metali na immobilizowanych jonitach 5) Odzysk metali z roztworów wodnych za pomocą ekstrakcji rozpuszczalnikowej	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Kolokwium	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zaliczenie jednego kolokwium z całego zakresu materiałowego prezentowanego na wykładach i osiągnięcie 51% poprawnych odpowiedzi. W razie niepowodzenia w pierwszym terminie student ma prawo do dwóch kolokwii poprawkowych.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Oddanie poprawnego sprawozdania z każdego z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1		x
U2	x	x
U3		x

K1		x
K2		x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Ulewicz M., 2015. Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 307, 1-291.
2. Kucharski M. 2010. Recykling metali nieżelaznych. Wydawnictwa AGH, 1-537.
3. Bogacki M.B., 2007. Metody odzysku metali. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1-35.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	10
	Ćwiczenia laboratoryjne	20
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut