

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody odzysku metali		Kod 1010702311010720123
Kierunek studiów Technologie ochrony środowiska - stacjonarne	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Ekotechnologia	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. Maciej Wiśniewski email: maciej.wisniewski@put.poznan.pl tel. 616653667 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	W1 Zna podstawowe zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką odpadami
2	Umiejętności:	U1 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi, potrafi je interpretować, wyciąga wnioski I formułuje opinie
3	Kompetencje społeczne	K1 Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych
Cel przedmiotu: Uzyskanie wiedzy w zakresie technologii otrzymywania miedzi i metali towarzyszących w procesie pirometalurgicznym, procesach elektro i hydrometalurgicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do opisu i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów - [K_W01, T2A_W01] 2. Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów - [K_W02, T2A_W02] 3. Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska - [K_W03, T2A_W03]		
Umiejętności:		
1. Potrafi umiejętnie korzystać z literatury fachowej, integrować uzyskane informacje dokonując ich interpretacji i krytycznej oceny oraz formułować na tej podstawie kompetentne opinie i raporty - [K_U01, T2A_U01] 2. Potrafi nakreślić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować proces samokształcenia - [K_U03, T2A_U03] 3. Potrafi zaplanować, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzić merytoryczną dyskusję na ten temat - [K_U05, T2A_U05]		
Kompetencje społeczne:		
1. Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole - [K_K02, T2A_K02] 2. Ma świadomość odpowiedzialności osobistej za zespołowe dokonania w pracy zawodowej - [K_K03, T2A_K03]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Zaliczenie pisemne końcowe		
Ocena prezentacji zespołowych na zadany temat		
Treści programowe		
<p>W ramach wykładu przedstawione są światowe technologie otrzymywania miedzi, cynku, ołowiu, srebra i innych metali towarzyszących metodami pirometalurgicznymi, elektrochemicznymi i hydrometalurgicznymi oraz dyskutowane są zagadnienia flotacji, ługowania rud, złomu, baterii i roztwarzania stopów, wydzielania jonów metali na drodze klasycznej i niekonwencjonalnej ekstrakcji. Rozważane są zagadnienia fizykochemii procesów, efektywności i selektywności ekstrakcji i reekstrakcji, stosowane technologie, aparatura oraz modelowanie procesów ekstrakcyjnoreekstrakcyjnych. Przedstawiane są również niedyspersyjne procesy ekstrakcyjno-reekstrakcyjne w modułach membranowych. W ramach ćwiczeń wprowadzane są podstawowe pojęcia bilansu masowego i rozwiązywane są bilanse masowe aparatów związanych z procesami pirometalurgicznymi. Ponadto studenci opracowują na podstawie najnowszej literatury naukowej i technicznej temat związany z odzyskiem metali istotnych dla światowej gospodarki i przygotowują prezentację na ten temat. W ramach ćwiczeń prezentowany jest również sposób wyznaczania stopni ekstrakcyjnych w wielostopniowej ekstrakcji współprądowej i przeciwproudowej.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Schmidt, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w prze-myśle nieorganicznym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. 2. A. Ciszewski, Technologia chemiczna. Procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Po-znańskiej, Poznań 2008. 3. Z. Ziolkowski, Ekstrakcja cieczy w przemyśle chemicznym, PWT, Warszawa 1961. 4. J. Rydberg, M. Cox, C. Musicas, G. R. Coppin, Solvent extraction and practice, Taylor & Francis, 2004. E-book in: MyLibrary (na stronach biblioteki głównej PP: http://www.ml.put.poznan.pl/pl/1_2_1.html#m). 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Kępiński, Technologia Chemiczna Nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1984. 2. J. Szymanowski, Ekstrakcja miedzi hydroksyoksymami, PWN, Warszawa, Poznań 1990. 3. F.K. Crundwell, M.S. Moats, V. Ramachandran, T.G. Robinson, W.G. Davenport, Extractive Metallur-gy of Nickel, Cobalt and Platinum-Group Metals, Elsevier, Oxford 2011. E-book na: Referex Engineering (na stronach biblioteki głównej PP). 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Przygotowanie do kolokwium z zakresu ćwiczeń i wykładów	14	
2. Przygotowanie do ćwiczeń	10	
3. Udział w wykładach	30	
4. Udział w ćwiczeniach	15	
5. Opracowanie zadanego tematu i przygotowanie prezentacji	6	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1