



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody odzysku metali

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Ochrony Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

Ekotechnologia

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

I/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Magdalena Regel-Rosocka

magdalena.regel-rosocka@put.poznan.pl

Wydział Technologii Chemicznej,

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

tel. 61 665 37 71

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zasad ochrony środowiska naturalnego związanych z produkcją chemiczną i gospodarką odpadami.

Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi, umiejętność ich interpretowania, wyciągania wniosków i formułowania opinii.

Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy w zakresie współczesnych technologii otrzymywania metali (m.in. miedzi, cynku, aluminium) w procesach piro-, hydro- i elektrometalurgicznych.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Pogłębiona wiedza z zakresu bilansu materiałowego, a także problemów pozyskiwania surowców (głównie metali) z zasobów naturalnych oraz z odpadów. [K_W01, K_W02]
2. Pogłębiona wiedza z zakresu współczesnych metod odzysku metali z zasobów naturalnych oraz z odpadów. [K_W03]
3. Szczegółowa wiedza obejmująca wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska w procesach odzysku metali. [K_W03, K_W13, K_W16, K_W17]

Umiejętności

1. Umiejętność zaplanowania, przygotowania i przedstawienia prezentacji na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzenia merytorycznej dyskusji na ten temat. [K_U04]
2. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w zespole. [K_U16]
3. Umiejętność wyliczenia bilansu materiałowego układów/installacji z reakcją chemiczną oraz bez reakcji.

Kompetencje społeczne

1. Umiejętność korzystania z literatury fachowej, integrowania uzyskanych informacji, ich interpretacji i krytycznej oceny oraz formułowania na tej podstawie kompetentnych opinii i raportów. [K_K01]
2. Świadomość odpowiedzialności osobistej za zespołowe dokonania w pracy zawodowej. [K_K04]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny (wykład)

Zaliczenie pisemne końcowe (ćwiczenia)

Ocena prezentacji zespołowych na zadany temat (ćwiczenia)

Treści programowe

W ramach wykładu przedstawione są współczesne technologie otrzymywania miedzi, cynku, ołowiu, srebra, aluminium, niklu, kobaltu i innych metali towarzyszących metodami pirometalurgicznymi, elektrochemicznymi i hydrometalurgicznymi oraz dyskutowane są zagadnienia flotacji, ługowania metali z 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 problemy środowiskowe wynikające z wydobycia rud i ich przerobu (katastrofy ekologiczne). 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 przeciwprądowej.

Metody dydaktyczne

Wykład, dyskusja, praca z literaturą naukową, przygotowanie prezentacji, rozwiązywanie zadań

Literatura

Podstawowa

1. Z. Pater, Podstawy metalurgii odlewnictwa, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2014. Wersja elektroniczna dostępna na: <http://bc.pollub.pl/dlibra/publication/8929/edition/8711/content?ref=desc>
2. K. Schmidt, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
- 2.A. Ciszewski, Technologia chemiczna. Procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
- 3.Z. Ziołkowski, Ekstrakcja cieczy w przemyśle chemicznym, PWT, Warszawa 1961.
- 4.A. Sobczyńska, J. Szymanowski, "Bilanse masowe procesów stacjonarnych", Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003.

Uzupełniająca

1. Metals in wastes, pod red.: K. Wieszczycka; B. Tylkowski; K. Staszak, DE GRUYTER, Berlin 2018.
2. 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).
3. C.K. Gupta, Chemical Metallurgy - Principles and Practice. Wiley VCH, Weinheim 2003.
4. J. Kępiński, Technologia Chemiczna Nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1984.
- 5.J. Szymanowski, Ekstrakcja miedzi hydroksooksymami, PWN, Warszawa, Poznań 1990.
6. F.K. Crundwell, M.S. Moats, V. Ramachandran, T.G. Robinson, W.G. Davenport, Extractive Metallurgy 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

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,8
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie doćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie prezentacji) ¹	30	1,2

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności