



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Recykling chemicznych źródeł prądu i odpadów pogalwanicznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Grzegorz Lota

e-mail: grzegorz.lota@put.poznan.pl

tel. 61 665-21-59

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Małgorzata Osińska

e-mail: malgorzata.osinska@put.poznan.pl

tel. 61 665-36-55

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań



Wymagania wstępne

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich. Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną.

Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym, ponadto posiada podstawowe informacje na temat konstrukcji, budowy chemicznych źródeł energii.

Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Student rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy dotyczącej surowców i materiałów stosowanych w przemyśle chemicznych źródeł energii i galwanicznym oraz metod i technologii odzysku i recyklingu. Opanowanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów laboratoryjnych związanych z recyklingiem i odzyskiem materiałów z odpadów elektrochemicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów neutralizacji i odzysku odpadów przemysłowych i komunalnych [K_W07]

Posiada wiedzę na temat negatywnego oddziaływania technologii wytwórczych oraz przetwórczych na środowisko naturalne [K_W08]

Ma wiedzę na temat podstaw fizycznych i chemicznych operacji jednostkowych technologii obiegu zamkniętego [K_W22]

Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii pracy [KW_28]

Umiejętności

Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi korzystać zgodnie z zasadami etyki z informacji źródłowych w języku polskim i obcym, czyta ze zrozumieniem, prowadzi analizy, syntezy, podsumowania, krytyczne oceny i poprawne wnioskowanie [K_U04]

Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole [K_U08]

Potrafi oszacować przydatność i dobrać narzędzia oraz metody do rozwiązywania problemów z zakresu technologii obiegu zamkniętego [K_U12]

Kompetencje społeczne

Wykazuje samodzielność i inwencję w pracy indywidualnej, jak i efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role; obiektywnie ocenia efekty pracy własnej i członków zespołu [K_K02]



Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na stan środowiska i czynnie przeciwdziała jego degradacji [K_K10]

Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. przez środki masowego przekazu – pełnej informacji o korzyściach i wyzwaniach związanych z wdrażaniem koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego [K_K11]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena odpowiedzi pisemnych z zakresu zagadnień związanych z tematyką zajęć laboratoryjnych.

Bieżąca kontrola wiedzy i umiejętności praktycznych, korekta prowadzenia eksperymentów w trakcie zajęć laboratoryjnych. Ocena sprawozdania końcowego z uzyskanych wyników eksperymentalnych.

Pisemny egzamin końcowy z przedmiotu.

Treści programowe

1. Wprowadzenie w gospodarkę wodno-ściekową i odpadową zakładów obróbki powierzchniowej metali.
2. Technologie nakładania powłok galwanicznych (procesy przygotowawcze i zasadnicze).
3. Konserwacja i regeneracja wybranych roztworów procesowych.
4. Sposoby wtórnego wykorzystania zużytych roztworów galwanicznych.
5. Metody neutralizacji i odzysku materiałów z zużytych kąpiel i ścieków.
6. Odzysk metali z wybranych osadów poneutralizacyjnych.
7. Podstawy chemicznych źródeł prądu.
8. Globalny rynek chemicznych źródeł prądu oraz możliwości ich recyklingu.
9. Rozwiązania konstrukcyjne, a także sposoby użytkowania zwiększające i obniżające trwałość chemicznych źródeł energii.
10. Metody recyklingu stosowane na skalę techniczną - problemy i kierunki rozwoju.
11. Ćwiczenia laboratoryjne:
 - a) studenci przeprowadzają neutralizację ścieków galwanicznych połączoną z odzyskiem wybranych anionów i metali, wykorzystują szlamy galwaniczne jako źródło surowców przeprowadzając odzysk np. metalu i gazu
 - b) studenci przeprowadzą analizę konstrukcyjną akumulatora kwasowo-ołowiowego w celu zapoznania się z obecnymi w układzie elementami składowymi, oraz oceną możliwości ich wykorzystania w recyklingu ołowiu i jego związków, elektrolitu oraz tworzyw sztucznych, analizę konstrukcyjną ogniwa



litowo-jonowego i możliwościami recyklingu jego części składowych oraz analizę ogniwa pierwotnego i możliwościami recyklingu jego części składowych

Metody dydaktyczne

Wykład, wykład problemowy, objaśnienie, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia laboratoryjne

Literatura

Podstawowa

1. T. Stefanowicz, Gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa w przemyśle elektrochemicznym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001.
2. T. Stefanowicz, Otrzymywanie i odzysk metali oraz innych surowców ze ścieków i odpadów pogalwanicznych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1992
3. Praca zbiorowa, Poradnik galwanotechnika, WNT, Warszawa, 2002.
4. A. Czerwiński, Akumulatory, bateria, ogniwa, WKŁ, Warszawa 2005.
5. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009r.o bateriach i akumulatorach

<http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20090790666/U/D20090666Lj.pdf>

http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/gospodarka_odpadami/baterie/wytyczne_techiczne_baterie_i_akumulatory.pdf

Uzupełniająca

1. B. Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2010.
2. L.K Wang, N.K. Shammass, Y.-T. Hung (eds) Advances in Hazardous Industrial Waste Treatment CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton Fl. USA 2009.
3. S.A.K. Palmer, M.A. Breton, T.J. Nunno, D.M. Sullivan, N.F. Surprenant, Metal/Cyanide Containing Wastes Treatment Technologies, Pollution Technology Review No 158, Noyes Data Co, Park Ridge, New Jersey, 1988.
4. M. B. Hocking, Handbook of Chemical Technology and Pollution Control, Elsevier Inc. 2005.
5. G. Pistoia. J-P. Wiaux S. P. Wolsky Used Battery Collection and Recycling 1st Edition, Elsevier Science 2001
6. Ed. J. Garche Encyclopedia of Electrochemical Power Sources 1st Edition, Elsevier Science 2009



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	63	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie egzaminu) Egzamin odbędzie się w formie stacjonarnej lub on-line i będzie składał się z 5 pytań. Zajęcia laboratoryjne poprzedzone będą sprawdzeniem wiedzy przez prowadzącego z materiału obejmującego zakres ćwiczeni laboratoryjnego ¹	62	25

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności