



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Hybrydowe źródła energii

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria chemiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

1

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Przemysław Galek

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą systemów do konwersji i magazynowania energii. Powinien również posiadać wiedzę dotyczącą surowców energetycznych, ich przetwarzania oraz magazynowania. Zna podstawowe definicje wielkości znamionowych urządzeń: prąd, napięcie, potencjał, pojemność, energia, moc.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z budowy oraz zasady działania magazynów energii. Zapoznanie z technikami elektrochemicznymi najczęściej stosowanymi w laboratorium. Praktyczne zaznajomienie z istniejącymi sposobami wytwarzania materiałów elektrodowych. Przedstawienie sposobu obliczenia podstawowych wielkości znamionowych charakterystycznych dla kondensatora elektrochemicznego.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. rozumie zjawiska związane z magazynowaniem ładunku. (K_W07)



2. potrafi liczyć podstawowe wielkości znamionowe urządzeń do magazynowania energii (pojemność, energia, moc, efektywności ładowania/wyładowania). (K_W12)

Umiejętności

1. posiada umiejętność interpretacji wyników uzyskanych za pomocą podstawowych technik elektrochemicznych. (K_U01)
2. potrafi zbudować proste magazyny energii (ogniwo/kondensator elektrochemiczny). (K_U10)

Kompetencje społeczne

1. rozumie konieczność poszukiwania alternatywnych źródeł energii w celu ochrony środowiska naturalnego. (K_K02)

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza oraz umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń laboratoryjnych są weryfikowana przez 20-minutowe testy wejściowe realizowane podczas każdego zajęcia. Każdy z testów składa się z 3-5 pytań otwartych, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy to 51%. Student powinien zaliczyć każdy z testów. W przypadku braku uzyskania oceny pozytywnej lub nieobecności, w toku zajęć przewidziano termin na odrabianie/poprawki. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Treści programowe

1. Elektroliza i sorpcja wodoru na materiale węglowym.
2. Ogniwo drugiego rodzaju: niklowo wodorkowe.
3. Ogniwo pierwszego rodzaju: Leclanché.
4. Kondensator elektrochemiczny.

Metody dydaktyczne

1. wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. F. Beguin, E. Frackowiak, Carbons for Electrochemical Energy Storage and Ceonversion Systems, 2009, CRC Press.
2. A. J. Bard, L. R. Faulkner, Electrochemical Methods, 2000, John Wiley & Sons Inc.
3. F. Beguin, E. Frackowiak, M. Lu, Supercapacitors: Materials, Systems, and Applications, 2013.
4. V. S. Bagotsky, Fundamentals of Electrochemistry, 2005, John Wiley and Sons.



Uzupełniająca

1. A. F. Dalebrook, W. Gan, M. Grasemann, S. Moreta, G. Laurency, Hydrogen storage: beyond conventional methods, Chem. Commun., 2013, 49, 8735-8751.
2. K. Jurewicz, E. Frackowiak, F. Béguin, Towards the mechanism of electrochemical hydrogen storage in nanostructured carbon materials Appl. Phys. A, 2004, 981, 78.
3. C. Fangyi, L. Jing, T. Zhanliang, C. Jun, Functional Materials for Rechargeable Batteries, 2011.
4. A. K. Shukla, S. Venugopalan, B. Hariprakash, Nickel-based rechargeable batteries, volume 100, issues 1–2, 2001, pages 125-148.
5. S. Sonal, J. Shikha, PS Venkateswaran, K. T. Avanish, R. N. Mansa, K. P. Jitendra, G. Sanket, Hydrogen: A sustainable fuel for future of the transport sector, Renewable and Sustainable Energy Reviews, volume 51, 2015, pages 623-633.
6. Sunita Sharma Sib, Krishna Ghoshal, Hydrogen the future transportation fuel: From production to applications, Renewable and Sustainable Energy Reviews, volume 43, 2015, pages 1151-1158.
7. Schlapbach, A. Züttel, Hydrogen-storage materials for mobile applications, Nature, volume 414, issue 6861, 2001, pages 353-358.
8. C. S. Johnson, Development and utility of manganese oxides as cathodes in lithium batteries, Journal of Power Sources, volume 165, issue 2, 2007, pages 559-565.
9. Z. Rogulski, A. Czerwiński, Cathode modification in the Leclanché cell, Journal of Solid State Electrochemistry, 2003, volume 7, issue 2, pages 118–121.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowanie do testów wejściowych, wykonanie sprawozdań) ¹	15	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności