



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Advanced materials for generation/storage of energy

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Composites and Nanomaterials

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

I/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

45

Inne (np. online)

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl

Tel. 61 665 3632; pokój 14A

Wydział Technologii Chemicznej

Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej, elektrochemii i materiałów. Zdolność zdobywania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

Celem wykładu jest przedstawienie wiedzy na temat konwersji energii chemicznej w energię elektryczną, zapoznanie z nowoczesnymi materiałami stosowanymi w chemicznych źródłach prądu oraz różnymi typami zaawansowanych źródeł energii.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

K_W3 - posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik oraz charakteryzacji otrzymanych produktów.

K_W4 - ma wiedzę poszerzoną w zakresie kinetyki, termodynamiki, zjawisk powierzchniowych i katalizy procesów chemicznych

K_W6 - posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych

K_W11 - ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności

K_W14 - posiada wiedzę w zakresie wybranych zagadnień współczesnej wiedzy chemicznej

Umiejętności

K_U1 - posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii

K_U3 - potrafi posługiwać się językiem angielskim w kontaktach zawodowych

K_U12 - posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów

K_U15 - potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki

Kompetencje społeczne

K_K1 - posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego

K_K2 - ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego

K_K6 - potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:
egzamin pisemny/ustny oceniany w skali punktowej 0-100 pkt

3	50,1 -70,0 pkt
4	70,1 -90,0 pkt
5	90,1 -100 pkt



Treści programowe

1. Przykłady wytwarzania i magazynowania energii. Podstawowe parametry źródeł energii (napięcie, pojemność, moc, energia, etc.) . Wykres Ragone.
2. Zastosowanie różnorodnych materiałów w celu konwersji energii chemicznej w elektryczną.
3. Granica faz elektroda/elektrolit w różnych źródłach energii.
4. Działanie kondensatora elektrochemicznego: materiały, elektrolity, zjawisko solwatacji-desolvatacji.
5. Materiały pseudopojemnościowe: przewodzące polimery, tlenki metali przejściowych, materiały węglowe z heteroatomami (azot, tlen).
6. Elektrolit jako źródło efektów pseudopojemnościowych.
7. Symetryczne, asymetryczne i hybrydowe układy kondensatorowe.
8. Zasada działania ogniwa litowo-jonowego. Nowa generacja ogniw litowo-jonowych.
9. Zaawansowane materiały dla nowych źródeł energii. Ciecze jonowe jako potencjalne, ekologiczne elektrolity.
10. Ogniwa przepływowe redoks.
11. Ogniwa paliwowe: materiały, działanie, różne typy ogniw paliwowych.
12. Ogniwa fotowoltaiczne. Ogniwa uczulane barwnikami.
12. Praktyczne zastosowanie nowych źródeł energii, np. samochody elektryczne.

Laboratoria pozwolą na zapoznanie z technikami stosowanymi w elektrochemii. Studenci skonstruują modele układu wytwarzania/magazynowania energii. Studenci będą mierzyć podstawowe parametry źródeł energii. Właściwe procedury laboratoryjne, zasady bezpieczeństwa chemicznego oraz bezpieczne dla środowiska metody usuwania chemikaliów i minimalizacji odpadów są ważnymi elementami kursu. Wybrano eksperymenty w celu ilustracji i wzmocnienia tematów kursów.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami prezentowanymi na tablicy. Filmy.

Laboratoria i ćwiczenia projektowe.

Literatura

Podstawowa

1. Nanomaterials Handbook ed. Y. Gogotsi, CRC, Taylor and Francis, Florida, 2014
2. B. E. Conway, Electrochemical Supercapacitors – scientific fundamentals and technological applications, Kluwer Academic/Plenum, New York 1999.



3. Carbons for Electrochemical Energy Storage and Conversion Systems, F. Beguin, E. Frackowiak eds., CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2010.
4. D. Linden ed. Handbook of Batteries and Fuel Cells, McGraw-Hill, Inc. NY 1984
5. C.H. Hamann, A. Hamnett, W. Vielstich, Electrochemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2007.
6. C. A. Vincent, B. Scrossati, Modern Batteries, J. Wiley, New York 1997.

Uzupełniająca

1. W.S. Bagocki, W.N. Florow, Chemiczne Źródła Energii Elektrycznej, WNT, Warszawa 1965.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	100	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności