

ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu
(tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko) Dr hab. Piotr Tomczyk, prof. nadzw.
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku GP04

Nazwa polska – Akumulatory i ogniwa paliwowe
Nazwa angielska – Batteries and fuel cells

Rodzaj przedmiotu obowiązkowy
Kierunek i stopień studiów/profil dyplomowania Technologia chemiczna – specjalność: gospodarka paliwami i energią / studia II-go stopnia
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych semestr I, godzin - 60, wykład – 15, lab. - 30, sem. – 15, ECTS - 3
Adres internetowy strony www przedmiotu

Tytuły wykładów po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

1. Rosnąca rola ogniów galwanicznych we współczesnym świecie. Tendencje w zakresie energetyki i technologii paliw. Podstawy energetyki wodorowej.
(*Growing role of galvanic cells in nowadays world. Trends in power sector and fuel technology. Hydrogen economy.*)
2. Podstawy elektrochemii: elektrody, elektrolity, ogniwa. Przewodność jonowa elektrolitów - mechanizmy, liczby przenoszenia.
(*Fundamentals of electrochemistry: electrodes, electrolytes, cells. Ionic electrolyte conductance-mechanisms, transfer numbers*)
3. Elektroliza. Prawa Faraday'a. Zastosowania elektrolizy.
(*Electrolysis. Faraday law. Applications of electrolysis*)
4. Ogniwa galwaniczne. Ogniwa pierwotne, akumulatory, akumulatory przepływowe, ogniwa paliwowe. Siła elektromotoryczna ogniwa: równanie Nernsta. Rodzaje polaryzacji. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa. Łączenie ogniów.
(*Galvanic cells. Primary and secondary cells, batteries, flow cells, fuel cells. Electromotive force of galvanic cell: Nernst equation. Types of polarizations. Current vs. voltage dependence. Connections of the galvanic cells.*)
5. Ogniwa pierwotne. Ogniwo Leclanchego i jego rozwój. Ogniwa litowe.
(*Primary cells. Leclanche cell and its development. Lithium cells.*)
6. Ogniwa II rodzaju: akumulatory. Pojemność akumulatora. Krzywe ładowania i rozładowania. Efekt pamięci. Akumulator kwasowo-ołowiowy, Ni-Cd, Ni-MH i litowo-jonowy. Zasada działania, charakterystyki, budowa, obsługa, zastosowania.
(*Secondary cells: batteries. Capacity of battery. Charging and discharging curves. Memory effect. Batteries: lead-acid, Ni-Cd, Ni-MH and Li-ion. Principles of operations, characteristics, construction, maintenance and applications.*)
7. Akumulatory przepływowe. Zasada działania. Akumulator wanadowy oraz niklowo-bromowy. Zastosowania.
(*Flow cells. Principle of operation. Vanadium and nickel-bromide batteries. Applications.*)
8. Ogniwa paliwowe. Zasada działania. Rodzaje. Budowa. Ogniwo paliwowe alkaliczne, z kwasem fosforowym, polimerowe, ze stopionymi węglanami, stałotlenkowe. Ogniwo paliwowe metanolowo-powietrzne.
(*Fuel cells. Principles of operation. Types. Construction. Alkaline, phosphoric acid, proton exchange membrane, molten carbonate and solid oxide fuel cells. Direct methanol fuel cell.*)
9. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Inne zastosowania ogniów paliwowych
(*Fuel cells in power sector, transportation and mobile applications. Other applications of fuel cells.*)
10. Warstwa podwójna. Superkondensatory. Budowa i zastosowania superkondensatorów.
(*Double layer. Supercapacitors. Construction and applications*)

Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria) po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

Seminaria: Ok. 30 tematów do wyboru o tematyce związanej z ogniwami galwanicznymi: od historii elektryczności, katastrofy Hindenburga, do rozrusznika serca, samochodów hybrydowych i elektrycznych i zastosowań militarnych ogniów paliwowych.

(*Seminars. Ca. 30 subjects linked to galvanic cells to choose: from history of electricity, Hindenburg disaster till*

ECTS – Arkusz przedmiotu

pacemaker, hybrid and electric cars, military applications of fuel cells, etc.)

Laboratorium: Elektroliza wody; ogniwo paliwowe z wymienną membraną; ogniwo paliwowe metanolowo-powietrzne; model samochodu z ogniwem paliwowym wodorowo-tlenowym; ogniwo fotowoltaiczne; łączenie ogniw paliwowych i ich sprawność; ogniwo paliwowe odwracalne; charakterystyki rozładowania ogniw i akumulatorów

(Laboratory: Water electrolysis; fuel cell with exchangeable membrane, direct methanol fuel cell, model of car with fuel cell, photovoltaic cell, connection of cell and its efficiency, reversible fuel cell, characteristics of discharging primary and secondary cells.)

Streszczenie przedmiotu po polsku (6-8 wierszy, czcionka 10p)

Zajęcia mające na celu podkreślenie rosnącej roli ogniw galwanicznych we współczesnej technologii, zapoznanie studentów z zasadami działania ogniw galwanicznych oraz postępowaniem technologicznym oraz obecnymi i potencjalnymi ich zastosowaniami. Nacisk położono na rozwój nowoczesnych akumulatorów, akumulatorów przepływowych (magazynowanie znacznych ilości energii elektrycznej) i ogniw paliwowych (energetyka, transport). Wykłady obejmują podstawy elektrochemiczne działania ogniw, klasyfikację, zasady budowy, zalety i wady, zastosowania.

Streszczenie przedmiotu po angielsku (6-8 wierszy, czcionka 10p)

(The emphasis of the lectures was put on the increasing role of galvanic cells in modern technology, to make students familiar with principles of galvanic cells operation, technical development as well as present and future applications. The stress was put also on development of modern batteries, flow cells (storage of electric energy at large scale) and fuel cells (power sector, transport). Lectures embrace fundamentals of galvanic cell operations, classification of the cells, typical constructions, advantages and disadvantages and applications.)

Bibliografia

1. Handbook of batteries, D. Linden i T.B. Reddy (Eds), McGraw-Hills 1995
2. S. Srinivasan, Fuel cells. From Fundamentals to applications, Springer, 2006
3. A. Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, W-wa, 2005

Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

zaliczenie
(credits)

Zasada wystawiania oceny końcowej, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

wypadkowa z oceny laboratorium, seminarium, zaliczenia i aktywności na zajęciach
(result of marks obtained in laboratory, seminar, credits and activity during classes)

Słowa kluczowe (5) w j polskim i angielskim

ogniwo galwaniczne, akumulator, ogniwo przepływowe, ogniwo paliwowe, energetyka wodorowa
(galvanic cell, battery, flow cell, fuel cell, hydrogen economy)