



Nanomateriały do elektrochemicznej konwersji i magazynowania energii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/2025 Kod przedmiotu JMNBS.II50.09036.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Paweł Pasierb	
Prowadzący zajęcia	Paweł Pasierb	
Okresy Semestr 5, Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Zajęcia seminaryjne: 15	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W trakcie realizacji modułu student uzyskuje wiedzę na temat nowoczesnych materiałów, w tym głównie nanomateriałów, stosowanych do konstrukcji urządzeń elektrochemicznych przeznaczonych do konwersji różnych form energii oraz do jej magazynowania.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wiedzę z zakresu fizykochemii ciała stałego, w stopniu wystarczającym do pełnego zrozumienia zjawisk zachodzących w materiałach ceramicznych wykazujących pożądane właściwości elektryczne, optyczne, termiczne, mechaniczne czy magnetyczne.	MNB1A_W01, MNB1A_W02, MNB1A_W07	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego
W2	technologie wytwarzania nowych materiałów ceramicznych stosowanych w urządzeniach służących do przetwarzania i magazynowania energii.	MNB1A_W02, MNB1A_W03, MNB1A_W07	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać dane dostępne w literaturze polskiej i zagranicznej w celu wskazania kierunków, które można podjąć w celu opracowania nowych materiałów	MNB1A_U02, MNB1A_U04	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Prezentacja
U2	ocenić przydatność i ograniczenia technologii konwersji i przechowywania energii oparte o procesy chemiczne.	MNB1A_U05, MNB1A_U06	Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykorzystania inżynierii materiałowej dla rozwoju nowoczesnych technologii związanych z odnawialnymi źródłami energii.	MNB1A_K01, MNB1A_K02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Prezentacja
K2	Student ma świadomość ekonomicznych konsekwencji nowych technologii i ich wpływu na środowisko.	MNB1A_K01, MNB1A_K02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Prezentacja

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach modułu student uzyskuje wiedzę na temat nowoczesnych materiałów, w tym głównie nanomateriałów, stosowanych do konstrukcji różnorodnych urządzeń do konwersji lub magazynowania różnych form energii. W szczególności moduł obejmuje zagadnienia związane z materiałami i technologiami do konwersji i magazynowania energii z wykorzystaniem zjawisk elektrochemicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Zajęcia seminaryjne	15
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30

Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	W ramach wykładu omawiane są: - Formy energii - Układy i materiały do przetwarzania i magazynowania różnych form energii, w tym w szczególności urządzenia elektrochemiczne: Ogniwa paliwowe i materiały stosowane w ich konstrukcji, Ogniwa elektrochemiczne i akumulatory, Kondensatory i superkondensatory, Ponadto omawiane są: Zasobniki ciepłe i materiały stosowane do ich konstrukcji, Materiały piezoelektryczne (energy harvesting), Układy fotowoltaiczne i materiały do ich wytworzenia, Materiały termoelektryczne, Inne układy i materiały służące do przetwarzania i magazynowania energii w różnych formach.	W1, W2, K1	Wykład
2.	W trakcie seminariów omawiane są zagadnienia dotyczące właściwości materiałów i ich optymalizacji pod kątem zastosowań (m.in): - do konstrukcji silników spalinowych, - do konstrukcji turbin wiatrowych, - do konstrukcji zbiorników ciśnieniowych i specjalnych (zagadnienia korozji), - do magazynowania energii mechanicznej, - w energetyce jądrowej, - do magazynowania energii cieplnej, - do konstrukcji komór spalania, - w urządzeniach do przetwarzania energii mechanicznej w elektryczną (generatory), - w liniach przesyłowych i w urządzeniach do pomiarów energii elektrycznej, - w energetyce alternatywnej, geotermii, przy wykorzystaniu biomasy, pływy oceanów - przy pozyskiwaniu gazów łupkowych. W trakcie seminarium możliwe jest także omówienie innych zagadnień materiałowych związanych z tematyką pozyskiwania i magazynowania energii, zaproponowanych przez studentów.	U1, U2, K2	Zajęcia seminaryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Dyskusja, Studium przypadku (ang. case study)

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Wynik testu zaliczeniowego	Ocena końcowa ustalana jest na podstawie następujących zasad: 1) Prezentacja referatu (15-30 minut w trakcie seminarium) oceniana w skali 0-10 punktów. 2) Napisanie pozytywne testu zaliczeniowego z całości materiału (treści przekazane w trakcie seminarium i wykładu). Maksymalna ilość punktów: 10 pkt. 3) Obie części muszą (referat i kolokwium) muszą być zaliczone pozytywnie (na minimum 5 punktów) każda. Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie sumy wszystkich uzyskanych punktów, a jej wysokość jest określona w oparciu o skalę podaną w Regulaminie Studiów AGH.
Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja	1) Prezentacja referatu (15-30 minut w trakcie seminarium) oceniana w skali 0-10 punktów. 2) Napisanie pozytywne kolokwium zaliczeniowego z całości materiału (treści przekazane w trakcie seminarium i wykładu). Maksymalna ilość punktów: 10 pkt. 3) Obie części muszą (referat i kolokwium) muszą być zaliczone pozytywnie (na minimum 5 punktów) każda.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa ustalana jest na podstawie następujących zasad: 1) Prezentacja referatu (15-30 minut w trakcie seminarium) oceniana w skali 0-10 punktów. 2) Napisanie pozytywne kolokwium zaliczeniowego z całości materiału (treści przekazane w trakcie seminarium i wykładu). Maksymalna ilość punktów: 10 pkt. 3) Obie części muszą (referat i kolokwium) muszą być zaliczone pozytywnie (na minimum 5 punktów) każda. 4) Każda nieobecność na Seminarium oznacza odjęcie 1 pkt z puli punktów uzyskanych z kolokwium. 5) Obecność na wykładach nieobowiązkowa, ale punktowana: 0-1 nieobecności – 2 pkt dodatkowe do sumy punktów z kolokwium (-ów) i referatu 2 nieobecności – 1 pkt dodatkowy do sumy punktów z kolokwium (-ów) i referatu ponad 2 nieobecności – 0 punktów dodatkowych. 6) Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie sumy wszystkich uzyskanych punktów, a jej wysokość jest określona w oparciu o skalę podaną w Regulaminie Studiów AGH.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

W przypadku nieobecności konieczne jest jej usprawiedliwienie u prowadzącego i ustalenie zasad nadrobienia powstałych zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Obecność na seminariach jest obowiązkowa. Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. W. Bogusz, F. Krok, „Elektrolity stałe – właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, WNT, Warszawa 1995

Dodatkowa

1. M.in.: „The CRC Handbook of Solid State Electrochemistry” – P.J. Gellings, H.J.M. Bouwmeester, CRC Press, New York-London-Tokyo 1997 “Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials”, S. Kasap, P. Capper (Eds.), Springer Science + Business Media, Inc., New York, USA 2006 Publikacje naukowe

Badania i publikacje

Publikacje

1. Publikacje dotyczące badań materiałów do konwersji i magazynowania energii można znaleźć m.in. na stronach:
https://www.researchgate.net/profile/Pawel_Pasierb

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
MNB1A_K01	ma świadomość ciągłego rozwijania swojej wiedzy, umiejętności i podnoszenia swoich kompetencji; rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji na temat osiągnięć nowych technologii związanych z rozwojem nauk ścisłych i przyrodniczych (fizyki, chemii, biologii, biofizyki i innych pokrewnych) i potrafi to robić w sposób zrozumiały dostosowany do poziomu wiedzy odbiorcy
MNB1A_K02	rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej w środowisku naturalnym i społecznym; ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje w dziedzinie działań inżynierskich; wykazuje postawę proekologiczną
MNB1A_U02	posługuje się językiem specjalistycznym z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych (fizyki, matematyki, informatyki, biologii, chemii oraz biofizyki i biochemii); potrafi przygotować i zaprezentować w wystąpieniu ustnym zdobytą wiedzę operując precyzyjnym językiem i stosując specjalistyczne nazewnictwo dla nauk ścisłych i przyrodniczych; potrafi prezentować wiedzę w języku polskim i angielskim;
MNB1A_U04	potrafi pozyskiwać informacje korzystając z różnorodnych źródeł wiedzy (literatury, baz danych, Internetu i innych); potrafi samodzielnie analizować pozyskaną wiedzę i wyciągać logiczne związki pomiędzy poznanymi faktami
MNB1A_U05	potrafi dostrzec złożoność procesów zachodzącego w przyrodzie ożywionej i nieożywionej zwłaszcza w mikro- i nanoskali, wyjaśnić ich mechanizmy, a także wykorzystać właściwe narzędzie numeryczne i/lub analityczne do ich opisu
MNB1A_U06	potrafi wykorzystując właściwe narzędzia i techniki zaprojektować i wykonać pomiary obiektów i zjawisk, zwłaszcza zachodzących w mikro- i nanoskali oraz przeprowadzić analizę uzyskanych wyników
MNB1A_W01	dysponuje usystematyzowaną wiedzą z zakresu podstaw nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do zrozumienia podstawowych procesów zachodzących w przyrodzie nieożywionej i ożywionej
MNB1A_W02	dysponuje wiedzą niezbędną do badania elementarnych procesów fizycznych, fizyko-chemicznych, biofizycznych i biochemicznych w warunkach laboratoryjnych;
MNB1A_W03	posiada niezbędną wiedzę do przeprowadzenia prostej analizy danych doświadczalnych, prezentowania uzyskanych wyników i wyciągania na ich podstawie wniosków
MNB1A_W07	posiada wiedzę na temat nanourządzeń i nanomateriałów, w tym wykorzystywanych w zastosowaniach biomedycznych