

# SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

PRACOWNIK/ZESPÓŁ ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS: .....  
KATEDRA ..... / STUDIUM.....

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim:** Materiały funkcjonalne dla ochrony środowiska i magazynowania energii

**Nazwa w języku angielskim:** Functional materials for environment protection and energy storage

**Kurs prowadzony jest w języku polskim**

**Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów\*:**

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia, informatyka lub inne): .....
- 2) przedmiot humanistyczny: .....
- 3) przedmiot menadżerski: .....
- 4) język angielski: .....
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej: .....

**Kurs specjalistyczne przeznaczone dla doktorantów odbywających kształcenie w danej dyscyplinie\*:** .....

- 1) przedmiot specjalistyczny w dyscyplinie naukowej: .....
- 2) przedmiot interdyscyplinarne z zakresu kilku dyscyplin naukowych: .....
- 3) seminarium w dyscyplinie lub interdyscyplinarne: .....

**Kod przedmiotu:** CIQ100166W

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin	Egzamin	Wygłoszenie referatu	Egzamin, hospitacje, zajęcia ewaluacyjne

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z nauk chemicznych i inżynierii materiałowej

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z układami katalicznymi w ochronie środowiska
- C2 Wprowadzenie w obszar wiedzy o funkcjonalnych polimerowych membranach, sorbentach i hybrydowych materiałach w ochronie środowiska
- C2 Zapoznanie doktorantów z nowatorskimi procesami pozyskiwania i magazynowania energii.
- C3 Zapoznanie doktorantów z kształtowaniem struktury i tekstury materiałów porowatych dla zastosowania w ochronie środowiska i magazynowaniu energii

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład autorski (Wa)		Liczba godzin
Wa1	Zjawiska na granicy faz, oddziaływania międzycząsteczkowe, zjawisko katalizy	2
Wa2	Tlenki proste i mieszane	2
Wa3	Siarczki metali przejściowych	2
Wa4	Krzemionkowe materiały mezoporowate	2
Wa5	Przykłady zastosowań	2
Wa6	Membrany polimerowe w ochronie środowiska	2
Wa7	Polimerowe sorbenty w uzdatnianiu wody	2
Wa8	Materiały polimerowe do procesów hybrydowych	2
Wa9	Elektrochemiczne procesy w pozyskiwaniu surowców strategicznych	2
Wa10	Gradient zasolenia jako źródło energii elektrycznej	2
Wa11	Funkcjonalizacja w materiałach węglowych	2
Wa12	Kształtowanie struktury i tekstury materiału	2
Wa13	Chemiczna funkcjonalizacja powierzchni	2
Wa14	Materiały węglowe dla procesów magazynowania energii	2
Wa15	Egzamin	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z zastosowaniem metod audiowizualnych  
 N2. Dyskusja naukowa ze słuchaczami

### OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza	PSU_W	kompetentnie cytuje innych autorów w opublikowanych i przygotowywanych do publikacji artykułach w recenzowanych czasopismach naukowych, w recenzowanych materiałach z międzynarodowych konferencji naukowych, w wydaniach książkowych,
Wiedza	P8S_WG	ma wiedzę na zaawansowanym poziomie o charakterze podstawowym dla dziedziny związanej z obszarem prowadzonych badań naukowych, obejmującą najnowsze metody badań i weryfikacji osiągniętych rezultatów
Umiejętności	P8U_U	potrafi klasyfikować wydawnictwa naukowe, w tym czasopisma naukowe, oraz dorobek naukowy według przyjętych reguł: – czasopisma ujęte w międzynarodowych bazach Scopus i Web of Science – impact factor (if), – cytowania, – indeks Hirscha, – i 10-indeks
Umiejętności	P8S_UW	ma umiejętności naukowe i technologiczne związane z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych oraz krytyczną oceną otrzymywanych rezultatów
Umiejętności	P8S_UW	umie twórczo interpretować uzyskane wyniki oraz poszukiwać ich aplikacyjnego wykorzystania

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Kompetencje społeczne	P8S_K	wie, czym jest działalność prowadząca do powstawania dorobku z naruszeniem prawa, w tym praw autorskich, lub dobrych obyczajów w nauce, oraz że stanowi ona przesłanki do wznowienia postępowania o nadanie stopni doktora i doktora habilitowanego albo tytułu profesora
Kompetencje społeczne	P8S_KK	rozumie i akceptuje funkcje opieki nad doktorantem w procesie planowania badań, ich realizacji i analizy wyników

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] H. Marsh, F. Rodriguez-Reinoso, Activated Carbon, Elsevier, Amsterdam, 2006.
- [2] M. Bodzek Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, 2003.
- [3] R. Baker, Membrane Technology and Application, 2004.
- [4] D.S. Ginley, D. Cahen: Fundamentals of materials for energy and environmental sustainability, Cambridge University Press, 1999.
- [5] Y. Gogotsi (Ed.), Carbon Nanomaterials, CRC, Taylor and Francis Group, 2006.

#### **LITERATURA UZUPELNIAJĄCA:**

- [1] Aktualne publikacje w czasopismach naukowych
- [2] N.Li. Advanced Membrane Technology, 2008
- [3] T.D. Burchell (Ed.), Carbon Materials for Advanced Technologies, Pergamon, 1999.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz, [grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl](mailto:grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl)