

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WliTCh

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: D

Stopień studiów: III

Specjalności: Technologia Chemiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	III Nanostrukturalne katalizatory w technologii chemicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh D oIIIS C1 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przekazanie aktualnego stanu wiedzy na temat metod syntezy i charakterystyki fizykochemicznej nanomateriałów posiadających użyteczne właściwości katalityczne.

Cel 2 Przekazanie najnowszej wiedzy w dziedzinie zastosowań katalitycznych nanomateriałów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Ugruntowana wiedza z chemii fizycznej, chemii ogólnej oraz technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej.
- 2 Wiedza podstawowa w zakresie technik analitycznych stosowanych w badaniach materiałów katalitycznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu katalizy.

EK2 Wiedza Ma wiedzę z zakresu syntezy i zastosowań katalitycznych nanomateriałów.

EK3 Wiedza Ma wiedzę z zakresu metod fizykochemicznych stosowanych do badań nanomateriałów.

EK4 Umiejętności Potrafi przygotować prezentacje naukowe na dowolny temat związany z syntezą i zastosowaniami nanomateriałów w katalizie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zajęcia organizacyjne. Sposób uzyskania zaliczenia, wymagania i termin realizacji poszczególnych etapów.	0.5
W2	Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące procesów katalitycznych i nanomateriałów. Techniki fizykochemiczne stosowane w badaniach nanomateriałów.	3.5
W3	Metody syntezy nanomateriałów. Mechaniczne, chemiczne i fotochemiczne sposoby otrzymywania jednorodnych nanomateriałów metalicznych i tlenkowych.	3
W4	Metoda syntezy nanoporowatych materiałów krzemionkowych, węglowych, innych tlenków i polimerowych. Zastosowania miękkiego i twardego odwzorowania szablonów kształtotwórczych wady i zalety.	3
W5	Zastosowanie nanocząstek metali w procesach katalitycznych. Wpływ wielkości cząstki na właściwości katalityczne.	2
W6	Zastosowanie nanoporowatych katalizatorów w procesach w katalitycznych. Wpływ właściwości kwasowo-zasadowych oraz kształtu i wielkości porów.	2
W7	Materiały hybrydowe synteza i zastosowania katalityczne.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	27
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Rozumie zjawiska fizykochemiczne, które zachodzą w trakcie procesów katalitycznych. Potrafi zdefiniować podstawowe wielkości charakteryzujące właściwości katalityczne materiałów.
NA OCENĘ 3.5	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii fizycznej i ogólnej. Rozumie zjawiska fizykochemiczne, które zachodzą w trakcie procesów katalitycznych. Posiada ogólną wiedzę na temat zastosowań katalizatorów przemysłowych.
NA OCENĘ 4.0	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii fizycznej i ogólnej oraz podstawową wiedzę z zakresu technologii chemicznej. Rozumie zjawiska fizykochemiczne, które zachodzą w trakcie procesów katalitycznych. Posiada ogólną wiedzę na temat zastosowań katalizatorów przemysłowych.

NA OCENĘ 4.5	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii fizycznej i ogólnej oraz posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej. Rozumie zjawiska fizykochemiczne, które zachodzą w trakcie procesów katalitycznych. Zna mechanizmy wybranych reakcji katalitycznych o znaczeniu przemysłowym. Zna główne kierunki zastosowań nanomateriałów w katalizie.
NA OCENĘ 5.0	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii fizycznej i ogólnej oraz ma wiedzę z zakresu technologii chemicznej organicznej i nieorganicznej. Posiada ugruntowaną wiedzę na temat procesów katalitycznych. Zna mechanizmy najważniejszych reakcji katalitycznych o znaczeniu przemysłowym. Zna główne kierunki zastosowań nanomateriałów w katalizie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna ogólnie definicje i pojęcia dotyczące nanomateriałów. Pobieźnie zna metod ich syntezy i zastosowania katalityczne. Zna wybrane zastosowania nanocząstek w procesach katalitycznych. Posiada wiedzę ogólną na temat reakcji katalizowanych przez nanomateriały.
NA OCENĘ 3.5	Zna aktualnie najważniejsze zastosowania nanomateriałów w procesach katalitycznych. Posiada wiedzę ogólną na temat reakcji katalizowanych przez nanomateriały. Potrafi przedstawić mechanizm wybranych reakcji z udziałem nanomateriałów ze wskazaniem etapu limitującego szybkość procesu.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi sklasyfikować większość nanomateriałów stosowanych w procesach katalitycznych. Posiada wiedzę na temat reakcji katalizowanych przez nanomateriały. Potrafi przedstawić mechanizm wybranych reakcji z udziałem nanomateriałów. Posiada wiedzę na temat kształtoselektywności materiałów nanoporowatych.
NA OCENĘ 4.5	Zna definicje i podstawowe pojęcia dotyczące nanomateriałów. Zna obecnie stosowane metody syntezy nanocząstek i nanoporowatych materiałów. Potrafi zaproponować metody syntezy konkretnego nanomateriału katalitycznego dla konkretnego procesu podanego przez prowadzącego. Potrafi wyjaśnić z punktu widzenia fizykochemicznego każdy etap zaproponowanej metody syntezy. Zna metody kontroli wielkości i kształtu nanocząstek oraz kształtu porów nanoporowatych materiałów.
NA OCENĘ 5.0	Zna definicje i podstawowe pojęcia dotyczące nanomateriałów. Zna obecnie stosowane metody syntezy nanocząstek i nanoporowatych materiałów. Potrafi zaproponować metody syntezy konkretnego nanomateriału katalitycznego dla konkretnego procesu podanego przez prowadzącego. Potrafi wyjaśnić z punktu widzenia fizykochemicznego każdy etap zaproponowanej metody syntezy. Zna metody kontroli wielkości i kształtu nanocząstek oraz kształtu porów nanoporowatych materiałów. Zna sposoby syntezy stereoselektywnych katalizatorów nanocząsteczkowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe metody fizykochemiczne stosowane w badaniach katalitycznych.
NA OCENĘ 3.5	Zna podstawy technik badawczych stosowanych do charakteryzacji fizykochemicznej materiałów katalitycznych. Potrafi opisać budowę wybranych aparatów stosowanych w badaniach katalitycznych i fizykochemicznych.

NA OCENĘ 4.0	Zna podstawy technik badawczych stosowanych do charakteryzacji fizykochemicznej materiałów katalitycznych oraz specjalistyczne metody stosowane do analiz materiałów nanometrycznych. Potrafi opisać budowę aparatów stosowanych w badaniach katalitycznych i fizykochemicznych. Potrafi w ograniczonym stopniu interpretować wyniki analiz fizykochemicznych, które prezentowane są w literaturze naukowej.
NA OCENĘ 4.5	Zna podstawy fizykochemiczne technik badawczych stosowanych do charakteryzacji fizykochemicznej materiałów katalitycznych oraz specjalistyczne metody stosowane do analiz materiałów nanometrycznych. Potrafi opisać budowę aparatów stosowanych w badaniach katalitycznych i fizykochemicznych. Potrafi interpretować wyniki analiz fizykochemicznych, które prezentowane są w literaturze naukowej.
NA OCENĘ 5.0	Zna podstawy fizykochemiczne technik badawczych stosowanych do charakteryzacji fizykochemicznej materiałów katalitycznych oraz specjalistyczne metody stosowane do analiz materiałów nanometrycznych. Potrafi opisać budowę aparatów stosowanych w badaniach katalitycznych i fizykochemicznych. Potrafi interpretować krytycznie wyniki analiz fizykochemicznych, które prezentowane są w literaturze naukowej. Potrafi zaproponować właściwe metody fizykochemiczne potrzebne do udowodnienia struktury materiału katalitycznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umie w sposób ograniczony korzystać z literatury naukowej polskojęzycznej. Zdobył powierzchowne informacje na temat prezentacji. Nie sięga do literatury naukowej napisanej w innym niż polski języku. Częściowo w sposób niejasny przedstawia informacje. Prezentuje wyniki nie używając języka naukowego. Ma problemy ze sformułowaniem celu i wniosków realizowanego tematu. Przedstawiona prezentacja jest miejscami nielogiczna.
NA OCENĘ 3.5	Umie w sposób ograniczony korzystać z literatury naukowej polskiej i angielskiej. Zdobył ogólne informacje na temat prezentacji korzystając z książek naukowych i wybranych czasopism oraz informacji internetowych. Częściowo w sposób klarowny przedstawia cel, zdobyte informacje oraz formułuje wnioski. Prezentuje wyniki w ograniczonym stopniu stosując język naukowy. Przedstawiona prezentacja jest logicznie podzielona. Przynajmniej w połowie odpowiada poprawnie na zadane pytania.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi korzystać z literatury naukowej polskiej i obcojęzycznej. Zdobył ogólne informacje na temat prezentacji korzystając z książek naukowych i wybranych czasopism, informacji internetowych i baz patentowych. Potrafi skupić uwagę słuchaczy na przedstawianej tematyce. Jasno formułuje cel, przedstawia wyniki używając języka naukowego i formułuje wniosków z realizowanego tematu. Przedstawiona prezentacja jest przygotowana w sposób estetyczny i podzielona na logicznie powiązane ze sobą fragmenty. Odpowiada poprawnie na większość zadawanych pytań.

NA OCENĘ 4.5	Umie w sposób swobodny odnaleźć niezbędne informacje w literaturze naukowej polskiej i obcojęzycznej. Zdobył szczegółowe informacje na temat prezentacji korzystając z książek naukowych i wybranych czasopism, informacji internetowych i baz patentowych. Potrafi skupić uwagę i zainteresować słuchaczy prezentowaną tematyką. Jasno formułuje cel, przedstawia wyniki używając języka naukowego i formułuje wniosków z realizowanego tematu. Przedstawiona prezentacja jest przygotowana w sposób estetyczny i podzielona na logicznie powiązana ze sobą fragmenty. Odpowiada poprawnie na wszystkie zadawane pytania.
NA OCENĘ 5.0	Umie w sposób swobodny odnaleźć niezbędne informacje w literaturze naukowej napisanej w dowolnym języku. Zdobył szczegółowe informacje na temat prezentacji korzystając z książek naukowych i czasopism, informacji internetowych i baz patentowych. Potrafi skupić uwagę i zainteresować słuchaczy prezentowaną tematyką. Jasno formułuje cel, przedstawia wyniki używając języka naukowego i formułuje wniosków z realizowanego tematu. Przedstawiona prezentacja jest przygotowana w sposób estetyczny i podzielona na logicznie powiązane ze sobą fragmenty. Odpowiada w sposób wyczerpujący na wszystkie zadawane pytania. Umie krytycznie zinterpretować dane literaturowe.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	KI_W04 KT_W01	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK2	KT_W02 KT_W05	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK3	KI_W04 KI_W07	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK4	KT_U04 KT_U06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 | B. E. White — *Chemistry and catalysis at the surface of nanomaterials*, New York, 2007, Columbia University

- [2] | **B. Zhou/S. Hermans/G. A. Somorjai** — *Nanotechnology in Catalysis Volumes 1 and 2 (Nanostructure Science and Technology)*, New York, 2004, Kluwer Academic/Plenum Publishers
- [3] | **Z. Sarbak** — *Nieorganiczne materiały nanoporowate*, Poznań, 2009, UAM
- [4] | **P. Serp/K. Philippot** — *Nanomaterials in catalysis*, Weinheim, 2013, Wiley-VCH

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Artykuły badawcze i przeglądowe w recenzowanych wydawnictwach, np. Elsevier, Springer, Wiley, ACS i RSC

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Piotr Michorczyk (kontakt: pmichor@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Michorczyk (kontakt: pmichor@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....