

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Lekka Technologia Organiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Fizykochemiczne metody charakterystyki katalizatorów |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Catalyst characterisation |
| KOD PRZEDMIOTU | WITCh TCH oIIS D22 19/20 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami charakterystyki katalizatorów heterogenicznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Ukończony kurs chemii fizycznej, znajomość zagadnień związanych z zjawiskami powierzchniowymi, termodynamiki i kinetyki.
- 2 Znajomość podstawowych zagadnień z katalizy heterogenicznej.
- 3 Znajomość podstaw chemii nieorganicznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę nt. metod charakterystyki katalizatorów heterogenicznych

EK2 Umiejętności Posiada umiejętności pozwalające na dobór metod do charakterystyki katalizatorów w zależności od wymaganych informacji

EK3 Umiejętności Posiada umiejętności zaprojektowania eksperymentów do charakterystyki katalizatorów

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność interpretacji uzyskanych wyników

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawowe informacje dotyczące katalizy heterogenicznej | 2 |
| W2 | Wstęp do charakterystyki katalizatorów | 1 |
| W4 | Spektroskopia rotacyjna | 2 |
| W5 | Spektroskopia fotoelektronów | 2 |
| W6 | Spektroskopia rentgenowska | 1 |
| W7 | Charakterystyka powierzchni katalizatorów przy zastosowaniu cząsteczek sond | 2 |
| W8 | Charakterystyka katalizatorów metodami fizykochemicznymi - UV-Vis DRS | 1 |
| W8 | Spektrometria mas | 2 |
| W9 | Badanie katalizatorów metodami operando | 1 |
| W10 | Spektroskopia korelacyjna 2D | 1 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Wprowadzenie i szkolenie BHP | 2 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L2 | Charakterystyka katalizatorów spektroskopią w podczerwieni | 2 |
| L3 | Charakterystyka katalizatorów metodami sorpcyjnymi | 2 |
| L4 | Spektroskopia NMR | 2 |
| L5 | Charakterystyka katalizatorów metodami UV-Vis | 2 |
| L6 | Charakterystyka katalizatorów spektroskopią Ramanowską | 2 |
| L7 | Odbiór sprawozdań oraz zaliczenie laboratorium | 3 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Wykłady

N3 Praca w grupach

N4 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 | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 10 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 30 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 22 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 125 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Opracowanie indywidualne, prezentacja, udział w dyskusji

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zdanie egzaminu i zaliczenie laboratorium

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student nie potrafi samodzielnie opisać metod charakterystyki katalizatorów. Wymaga dużej pomocy prowadzącego |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi samodzielnie opisać metody charakterystyki katalizatorów. Z pomocą prowadzącego. Z pomocą prowadzącego potrafi wymienić różnice pomiędzy metodami charakterystyki katalizatorów. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi samodzielnie opisać metody charakterystyki katalizatorów. Bezbłędnie definiuje wielkości podstawowe charakterystyczne dla danych metod. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Student nie potrafi samodzielnie dobrać metod charakterystyki katalizatorów - wymaga dużej pomocy prowadzącego. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi samodzielnie opisać metody charakterystyki katalizatorów, jednakże bez pomocy prowadzącego nie potrafi zaproponować metod charakterystyki w zależności od potrzebnych informacji. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student samodzielnie potrafi dobrać metody charakterystyki katalizatorów. Potrafi samodzielnie dobierać metody charakterystyki katalizatorów w zależności od procesów i wymaganych informacji. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi wymienić możliwości charakterystyki katalizatorów przy zastosowaniu metod spektroskopowych i mikroskopowych, jednakże nie potrafi zaprojektować eksperymentów z wykorzystaniem fizykochemicznych metod charakterystyki katalizatorów |
| NA OCENĘ 4.0 | Student z pomocą prowadzącego planuje eksperymenty fizykochemiczne do charakterystyki katalizatorów |
| NA OCENĘ 5.0 | Student samodzielnie planuje eksperymenty fizykochemiczne do charakterystyki katalizatorów |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |

| | |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student z dużą pomocą prowadzącego interpretuje wyniki badań. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student samodzielnie interpretuje wyniki eksperymentów, jednakże nie potrafi skorelować ze sobą informacji uzyskanych z wielu metod charakterystyki katalizatorów. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student samodzielnie interpretuje wyniki otrzymanych badań oraz potrafi skorelować ze sobą informacje uzyskanych z wielu metod charakterystyki katalizatorów. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK1 | K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b | Cel 1 | W1 W2 W4 W5 W6 W7 W8 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 |
| EK2 | K2_U01 K2_U06 | Cel 1 | W1 W2 W4 W5 W6 W7 W8 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 |
| EK3 | K2_W07 K2_W08 b | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 |
| EK4 | K2_W13 b K2_U01 | Cel 1 | W1 W2 W4 W5 W6 W7 W8 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Zbigniew Kęcki — *Podstawy spektroskopii molekularnej*, Warszawa, 2013, PWN
- [2] Gabor Somorjai — *Intrucdtion to surface chemistry and catalysis*, Hoboken, 2010, JW&S
- [3] Mieczysława Najbar — *Fizykochemiczne metody chararkterystryki katalizatorów kontaktowych*, Kraków, 2000, Wydawnictwo UJ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Przemysław Jodłowski (kontakt: pjodlowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab inż Przemysław Jodłowski (kontakt: jodlowski@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....