**Nazwa przedmiotu:**

Nanokatalizatory w procesach inżynierii chemicznej

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-ICIPN-MSP-102

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 45
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 5
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 30
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 10
Sumaryczny nakład pracy studenta 90

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 45h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak wymagań wstępnych.
Przedmiot przewidziany jest dla studentów WIChiP PW na specjalności Inżynieria Produktów Nanostrukturalnych.
Studenci mogą rejestrować obraz i dźwięk podczas zajęć pod warunkiem zgody prowadzącego, ale bez prawa rozpowszechniania nagrań.
Przedmiot jest realizowany w formie ćwiczeń projektowych.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Nabycie praktycznych umiejętności modelowania układów z nanokatalizatorami, z uwzględnieniem modelowania wielkoskalowego.
2. Ilościowe powiązanie właściwości nanokatalizatora z szybkością prowadzenia procesu.

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia projektowe
1. Przeprowadzenie obliczeń mających na celu wyznaczenie podstawowych parametrów procesu prowadzonego z udziałem nanokatalizatora.
2. Przeprowadzenie obliczeń mających na celu wyznaczenie szybkości procesu w zależności od struktury nośnika oraz struktury miejsc aktywnych katalizatora.

**Metody oceny:**

1. wykonanie projektu
2. sprawdzian pisemny
3. dyskusja
4. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Vanesa Calvino-Casilda, Antonio Jos, “Nanocatalysis: Applications and Technologies” ISBN 9781138703797, CRC Press, 2019.
2. Ulrich Heiz, ‎Uzi Landman, „Nanocatalysis”, Springer ISBN 9783540326458, 2007.
3. I. Chorkendorff , J. W. Niemantsverdriet, „Concepts of Modern Catalysis and Kinetics”, ISBN 9783527305742, J. Wiley, 2005.
4. Bieżąca literatura naukowa dostępna w czasopismach naukowych wskazanych przez prowadzącego.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Elementem przedmiotu jest wykonanie i zaliczenie 2 projektów. Terminy wydawania zadań projektowych, składania wykonanych projektów oraz ustnego zaliczenia każdego z projektów są wyznaczane podczas trwania semestru i podawane z wyprzedzeniem przez prowadzącego. Przed wydaniem każdego z projektów przewidziane jest spotkanie informacyjnie, w postaci krótkiego wykładu objaśniającego istotę, cel i zakres projektu.
Warunkiem zaliczenia poszczególnych projektów jest: złożenie projektu w terminie, poprawne wykonanie projektu oraz zaliczenie ustnego sprawdzianu (tzw. obrona projektu).
Z każdego z projektów można uzyskać maksymalnie 10 pkt. Warunkiem zaliczenia tego elementu przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów (czyli 6pkt. na 10pkt. możliwych) z każdego z projektów.
Podczas ustnego zaliczania projektu studenci nie mogą korzystać z żadnych materiałów.
W przypadku nieuzyskania zaliczenia z któregokolwiek z projektów istnieje możliwość jednokrotnej poprawy każdego z projektów. Poprawa polega na ponownym zaliczeniu wszystkich elementów projektu w terminie uzgodnionym z prowadzącym, jednak nie później niż 2 tygodnie po terminie podstawowym dla danego projektu.

Warunkiem zaliczenia poszczególnych projektów jest: złożenie projektu w terminie, poprawne wykonanie projektu oraz zaliczenie ustnego sprawdzianu (tzw. obrona projektu).
Ocena z przedmiotu, wpisywana jako jedna ocena, wyznaczana jest następująco:
Suma punktów Ocena
12 3
13÷15 3,5
16÷17 4
18÷19 4,5
20 5
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć, przy czym powtórzeniu podlegają obie części składowe przedmiotu.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę niezbędną do modelowania układów z nanokatalizatorami, z uwzględnieniem modelowania wielkoskalowego.

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W01, K2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, analizować je i interpretować.

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi określić ilościowe powiązanie właściwości nanokatalizatora z szybkością prowadzenia procesu.

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK