**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium technologii specjalnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Sławomir Jodzis

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

1. godziny kontaktowe 75h, w tym:
a) obecność na laboratorium– 75h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą, własne poszukiwania literaturowe – 15h,
3. opracowanie wyników – 15h,
4. przygotowanie sprawozdań – 10h.
Razem nakład pracy studenta: 75h + 15h + 15h + 10h = 115h, co odpowiada 6 punktom ECTS.

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

1. obecność na laboratorium – 75h
Razem: 75h, co odpowiada 3 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. obecność na laboratorium – 60h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą, własne poszukiwania literaturowe – 15h
Razem: 75h, co odpowiada 3 punktom ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 75h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami technologicznymi i badawczymi, występującymi w obszarze katalizy homo- i heterogennej, procesów plazmowych i plazmowo-katalitycznych oraz na gruncie ceramiki.
Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć ogólną wiedzę na temat metod wytwarzania i charakteryzowania katalizatorów i nośników układów katalitycznych,
• mieć pogłębioną wiedzę na temat pomiarów aktywności katalitycznej katalizatorów,
• mieć pogłębioną wiedzę na temat procesów elektroplazmowych i rodzajów wyładowań stosowanych w technologii chemicznej, zwłaszcza wyładowań stabilizowanych barierą dielektryczną,
• mieć pogłębioną wiedzę na temat procesów chemicznych zachodzących w warunkach nierównowagowych, uzyskiwanych w procesach wymuszonych przez wyładowania elektryczne
• potrafić dokonać krytycznej oceny przydatności różnorodnych układów wyładowczych do prowadzenia wymuszonych procesów chemicznych,
• mieć pogłębioną wiedzę na temat metod wytwarzania, formowania i badania mas ceramicznych,
• mieć ogólną wiedzę na temat wytwarzania materiałów kompozytowych,
• mieć ogólną wiedzę na temat wytwarzania i formowania ceramicznych materiałów fotoutwardzalnych
• potrafić pozyskiwać (ze źródeł literaturowych i internetowych) dane potrzebne do samodzielnego zapoznania się ze wskazanymi zagadnieniami.

**Treści kształcenia:**

Przedmiot obejmuje trzy bloki tematyczne: katalityczny, plazmowy oraz ceramiczny. Studenci zapoznają się z typowymi dla każdego obszaru tematycznego zagadnieniami badawczymi, mają możliwość samodzielnego wykonywania prac preparatywnych, konstrukcyjnych i prowadzenia pomiarów. Czynnie uczestniczą w pracach zespołów badawczych.
Plan przedmiotu:
1. Blok katalityczny Wymiar 45h

1.1. Metody badania procesów katalitycznych homo- i heterofazawych.
1.2. Metody wytwarzania katalizatorów i modyfikacji ich właściwości
(katalizatory nośnikowe i beznośnikowe, strącane, współstrącone, impregnowane).
1.3. Metody wytwarzania nośników dla katalizatorów.
1.4. Metody charakteryzowania właściwości katalizatorów.
1.5. Pomiary właściwości kwasowych i zasadowych katalizatorów stałych metodą adsorpcji wskaźników Hammetta
1.6. Badania FTIR cząsteczek sond o właściwościach zasadowych i kwasowych; prowadzenie reakcji testowych, których przebieg wymaga obecności centrów kwasowych lub zasadowych o określonej mocy.

2. Blok plazmowy Wymiar 15h
2.1. Metody wytwarzania plazmy niskotemperaturowej. Wyładowania barierowe i ślizgowe.
2.2. Zastosowanie wyładowań elektrycznych do prowadzenia wymuszonych procesów
chemicznych (wytwarzanie ozonu, rozkład lotnych związków organicznych,
przetwarzanie metanu do wyższych węglowodorów) .
2.3. Modyfikacja właściwości powierzchni. Wytwarzanie powłok ochronnych i bakteriobójczych.

3. Blok ceramiczny Wymiar 15h
3.1. Metody wytwarzania i badania mas ceramicznych.
3.2. Nowoczesne metody formowania wyrobów ceramicznych (tape casting, slip casting, gelcasting).
3.3. Wytwarzanie materiałów ceramicznych z wykorzystaniem monomerów fotoutwardzalnych.
3.4. Wytwarzanie materiałów kompozytowych.

**Metody oceny:**

na podstawie ocen cząstkowych ze sprawozdań

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. B. Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN Warszawa 1998
2. J. Ościk, Adsorpcja, PWN Warszawa 1979
3. Chemia plazmy niskotemperaturowej,pr. zbiorowa, WNT Warszawa 1983
4. A. Michalski, Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
5. A. Kordus, Plazma. Właściwości i zastosowania w technice, WNT Warszawa 1985
6. K. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, E. Bobryk, J. Sentek , Technologia Chemiczna. Przemysł nieorganiczny, PWN Warszawa 2013

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna podstawowe techniki wytwarzania i charakteryzowania układów katalitycznych oraz typowe metody wytwarzania wyrobów ceramicznych

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W05, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

zna podstawowe sposoby wytwarzania wyładowań elektrycznych wykorzystywanych w technologii chemicznej

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi dokonać krytycznej oceny przydatności różnorodnych technik badawczych do charakteryzowania katalizatorów, potrafi wskazać właściwy układ wyładowczy do prowadzenia wymuszonych procesów chemicznych

Weryfikacja:

sprawozdanie,
aktywny udział w zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U14, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

potrafi analizować, interpretować i krytycznie ocenić na tle informacji literaturowych uzyskane przez siebie wyniki

Weryfikacja:

sprawozdanie,
aktywny udział w zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

potrafi pozyskiwać (ze źródeł literaturowych i internetowych) dane potrzebne do samodzielnego rozwiązania postawionego mu problemu

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

potrafi pracować w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

sprawozdanie,
aktywny udział w zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**