**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane materiały i nanomateriały węglowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. A.Proń

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1. godziny kontaktowe 15h, w tym:
a) obecność na wykładach – 15h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 5h
3. przygotowanie do zaliczenia i obecność na zaliczeniu – 5h
Razem nakład pracy studenta: 15h + 5h + 5h = 25h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

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

1. obecność na wykładach – 15h,
Razem: 15h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Planowane zajęcia nie mają charakteru praktycznego (0 punktów ECTS).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest zapoznanie z zagadnieniami tlenku grafenu, jego budowy, syntezy, charakteryzacji i funkcjonalizacji. Dodatkowo przedstawione zostaną zagadnienia dotyczące materiałów kompozytowych opartych na grafenie, nanorurek węglowych (synteza, właściwości, charakteryzacja i zastosowanie.

**Treści kształcenia:**

1. Formy polimorficzne wegla.
2. Grafit i związki interkalacyjne grafitu - preparatyka, identyfikacja stadium interkalacji właściwości spektroskopowe i transportu elektrycznego, zastosowanie.
3. Grafen, badania mikroskopowe (STM), spektroskopowe (Raman, XPS), transportu elektrycznego
4. Metody otrzymywania (eksfoliacja mechaniczna, epitaksja na podłoży SiC, redukcja tlenku grafenu, synteza organiczna)
4. Funkcjonalizacja kowalencyjna i niekowalencyjna grafenu. Zastosowania grafenu w elektronice organicznej, konwersji energii (superkondensatory) i naukach biomedycznych (sensory) 5. Materiały kompozytowe zawierające grafen.
6. Nanorurki węglowe (jednościenne i wielościenne), podstawowe pojęcia, wskaźniki chiralności, diagram Kataury
7. Metody otrzymywania jedno- i wielościennych nanorurek węglowych
8. Agregacje nanorurek.
9. Metody kontroli długości nanorurek
10. Badania spektroskopowe nanururek (spektroskopia elektronowa, Ramana i XPS)
11. Kowalencyjna i niekowalencyjna funkcjonalizacja nanorurek
12, Zastosowanie nanorurek w elektronice i naukach biomedycznych.
13. Kompozyty nanorurek z polimerami konwencjonalnymi - pojęcie perkolacji, właściwości elektryczne i mechaniczne.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie zdanego kolokwium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

-

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe