

## Przedmiot: NANOMATERIAŁY a ŚRODOWISKO

Kod przedmiotu: WTiCh/ISt/OŚr/C-10b

- 1. Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail:** prof. dr hab. inż. Ryszard J. Kaleńczuk, Zakład Technologii Wodorowych i Nanomateriałów, Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska, e-mail: rk@ps.pl
- 2. Język wykładowy:** polski.
- 3. Liczba punktów:** 2
- 4. Rodzaj studiów, kierunek, specjalność, kierunek dyplomowania:** studia stacjonarne I stopnia, kierunek Ochrona Środowiska
- 5. Status przedmiotu dla ww. studiów:** obieralny
- 6. Informacje o formach zajęć:**  
- współczynniki pracochłonności:  $W_w=1.0$ ,  $W_c=0.7$

Sem.	Pkt	Wykład		Zajęcia praktyczne							
				Seminarium		Ćw/Ćw.komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
VI	2	15	Z	-	-	15	Z	-	-	-	-

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie), Ćw. komp. – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych.

- 7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy):**

### 8. Program wykładów:

Wstęp do Nanotechnologii: Historia rozwoju nanotechnologii i definicja. Nanomateriały: metody preparatyki, metody określania wielkości krystalitu, struktura, właściwości w porównaniu do konwencjonalnych polikryształów. Węglowe nanomateriały: fulereny, nanorurki węglowe. Metody charakterystyki nanomateriałów : techniki mikroskopowe i spektroskopowe przedstawiona na konkretnych przykładach analizy nanomateriałów. Zastosowanie w ochronie środowiska : potencjalne i realne na dzień dzisiejszy.

### 9. Program zajęć praktycznych:

Transmisyjny mikroskop elektronowy – badania wybranych próbek. Elementarna analiza z wykorzystaniem spektroskopii z rozproszeniem energii promieniowania rentgenowskiego. Analiza nanomateriałów wykorzystywanych w ochronie środowiska za pomocą rezonansowej spektroskopii ramanowskiej.

### 10. Literatura

- Harris P.J.F. Carbon nanotubes and related structures, Cambridge University Press 1999.
- Goddard W.A. et al., Handbook of nanoscience, engineering and Technology, CRC Press, 2003.