**Nazwa przedmiotu:**

Zaawansowane Nanomateriały Nieorganiczne i Nieorganiczno-Organiczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. J.Lewiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na zajęciach - 30 h
2. zapoznanie się z literaturą - 30 h
3. przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie - 30h
Razem nakład pracy studenta: 30h+30h+30=90 h, co odpowiada 3 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach 30 h,
Razem: 30 h, co odpowiada 1 punktom 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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z różnorodnymi klasami nieorganicznych materiałów funkcjonalnych oraz z metodami otrzymywania i modyfikacji powierzchni tego typu nanomateriałów prowadzącymi do otrzymywania układów hybrydowych nieorganiczno-organicznych. Ponadto na wykładzie zostaną zaprezentowane przykłady zastosowań nanomateriałów bazujących m.in. na nanokryształach półprzewodnikowych oraz nanocząstkach tlenków metali.

**Treści kształcenia:**

1) Wstęp, podstawowe pojęcia dotyczące materiałów i nanomateriałów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych, właściwości obserwowane w nanoskali versus materiały typu ‘bulk’, typy nanostrukturalnych form nanomateriałów, podstawy nanochemii.
2) Fizyczne i chemiczne metody wytwarzania nanomateriałów nieorganicznych i hybrydowych nieorganiczno-organicznych.
3) Wybrane problemy nanocząstek tlenków metali: sposoby syntezy, główne typy nanocząstek, właściwości elektryczne i optyczne, potencjalne zastosowania.
4) Nanocząstki magnetyczne: otrzymywanie, właściwości fizykochemiczne i potencjalne zastosowania.
5) Chemia koordynacyjna powierzchni nanomateriałów (odniesienie do aktualnego stanu wiedzy sposoby koordynacji, klasyfikacja CBC, wymiana ligandów, dynamika na powierzchni nanostruktur).
6) Budowa koloidalnych nanokryształów półprzewodnikowych oraz podstawowe metody stosowane do charakterystyki tego typu nanomateriałów.
7) Efekt uwięzienia kwantowego, wpływ rozmiaru, kształtu, struktury i składu na właściwości koloidalnych nanomateriałów.
8) Metody otrzymywania koloidalnych nanokryształów półprzewodnikowych, układów core/shell i układów stopowych
9) Metody wymiany ligandów pierwotnych. Przeniesienie nanokryształów do rozpuszczalników o różnej polarności. Otrzymywanie układów hybrydowych nieorganiczno-organicznych.
10) Zastosowania koloidalnych nanokryształów półprzewodnikowych w elektronice, biologii i medycynie.
11) Wybrane zagadnienia funkcjonalizacji nanomateriałów, w tym nanobiokoniugaty i nanosensory optyczne (zjawiska FRET, CRET itp.).
12) ‘Smart materials’ (materiały zmieniający swoje własności w kontrolowany sposób w reakcji na bodziec zewnętrzny): wytwarzanie i potencjalne zastosowania.
13) Procesy samoorganizacji nanonanomateriałów (self-assembly versus dynamic-assembly).

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. W. Kelsall, I. W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, PWN, Warszawa 2008
D. V. Talapin, J.-S. Lee, M. V. Kovalenko, E. V. Shevchenko, Prospects of Colloidal Nanocrystals for Electronic and Optoelectronic Applications, Chem. Rev., 2010, 110, 389-458.
S. G. Kwon, T. Hyeon, Formation Mechanisms of Uniform Nanocrystals via Hot-Injection and Heat-Up Methods, Small, 2011, 19, 2685-2702.
P. Reiss, M. Protière, L. Li, Core/Shell Semiconductor Nanocrystals, Small, 2009, 5, 154-168.
D. Aldakov, A. Lefrançois, P. Reiss, Ternary and quaternary metal chalcogenide nanocrystals: synthesis, properties and applications, J. Mater. Chem. C, 2013, 1, 3756-3776.
Bieżąca literatura naukowa dotycząca tematyki wykładu.

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe