Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: NN

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Samoorganizacja nanostruktur
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WFMiI NN oIS D5 14/15
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
6	30	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z klasyfikacją nanostruktur oraz z metodami wytwarzania nanostruktur Zapoznanie studentów z elementami konstrukcyjnymi użyciu szblonu

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami samoorganizacji

Cel 3 Zapoznanie studentów z wytwarzaniem i układaniem nanocząstek metodami samoorganizacji

Cel 4 Zapoznanie studentów z wytwarzaniem nanostruktur przy użyciu szblonu

Cel 5 Zapoznanie studentów z mezofazą ciekłych kryształów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 zaliczenie podstawowego kursu fizyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student objaśnia jaka jest klasyfikacja nanostruktur oraz jakie są metody wytwarzania nanostruktur

EK2 Wiedza Student podaje jakie są elementy konstrukcyjne

EK3 Wiedza Student objaśnia zasady samoorganizacji nanostruktur

EK4 Wiedza Student opisuje wytwarzanie i układanie nanoczastek metodami samoorganizacji

EK5 Wiedza Student opisuje wytwarzanie nanostruktur przy użyciu szablonu

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie - nanotechnologia. Klasyfikacja oraz metody wytwarzania nanostruktur. Elementy konstrukcyjne. Materiały sentetyczne i biologiczne.	4
W2	Zasady samoorganizacji. Oddziaływanie niekonwencjonalne. Upakowanie międzycząsteczkowe. Biologiczna samoorganizacja. Nanosilniki	6
W3	Wytwarzanie i układanie nanocząsteczek metodami samoorganizacji. Metoda polimeryzacji micelarnej i pęcherzykowatej. Funkcjonalizowanie nanocząsteczki. Nanocząsteczkowe kryształy koloidalne. Samoorganizujące się nanocząsteczki nieorganiczne. Ciekłokrystaliczne nanokrople. Bionanocząsteczki. Nanoobiekty.	11
W4	Wytwarzanie nanostruktur przy użyciu szablonu. Krzemionka mezoporowata. Biomineralizacja. Odwzorowanie nanostruktur przez samoorganizację kopolimeru blokowego.	4
W5	Mezofazy ciekłych kryształów. Micele i pęcherzyki. Faza lamelarna. Smektyczne i nematyczne ciekłe kryształy. Struktura kopolimeru. Dyskotyczne ciekłe krtyształy.	5

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Metody wytwarzania materiałów nanometrycznych. Podział metod stosowanych do otrzymywania nanostruktur.	3
S2	Wytwarzanie nanocząstek metodami samoorganizacji. Otrzymywanie nanoczastek metodą polimeryzacji micelarnej i pęcherzykowatej. Gliny. Nanokrople. Nanoobiekty. Nanostruktury tworzone za pomocą szablonu	7
S3	Uporządkowanie nanoukładów a samoorganizacja. Kryształy fotoniczne. Samoorganizacja molekularna.	4
S4	Podsumowanie	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Tekst wprowadzający

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna pojęcie nanotechnologia
Na ocenę 3.5	Student zna pojęcie nanotechnologia i potrafi dokonać klasyfikacji nanostruktur
Na ocenę 4.0	Student zna pojęcie nanotechnologia i potrafi dokonać klasyfikacji nanostruktur
Na ocenę 4.5	Student zna pojęcie nanotechnologia i potrafi dokonać klasyfikacji nanostruktur oraz podać metody wytwarzania nanostruktur
Na ocenę 5.0	Student zna pojęcie nanotechnologia i potrafi dokonać klasyfikacji nanostruktur oraz potrafi omówić metody wytwarzania nanostruktur
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać elementy konstrukcyjne
Na ocenę 3.5	Student potrafi podać elementy konstrukcyjne i zasady samoorganizacji
Na ocenę 4.0	Student potrafi podać elementy konstrukcyjne i zasady samoorganizacji nanostruktur
Na ocenę 4.5	Student potrafi podać elementy konstrukcyjne oraz omówić zasady samoorganizacji nanostruktur - oddziaływanie niekonwencjonalne. Upakowanie międzycząsteczkowe. Biologiczna samoorganizacja.
Na ocenę 5.0	Student potrafi podać elementy konstrukcyjne oraz omówić zasady samoorganizacji nanostruktur -oddziaływanie niekonwencjonalne. Upakowanie międzycząsteczkowe. Biologiczna samoorganizacja. Nanosilniki
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega wytwarzanie nanocząstek metodami samoorganizacji
Na ocenę 3.5	Student potrafi wyjaśnić na czym polega wytwarzanie nanocząstek metodami samoorganizacji jak również potrafi omówić metodę micelarną i pęcherzykowatą.

Na ocenę 4.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega wytwarzanie nanocząstek metodami samoorganizacji jak również potrafi omówić metodę micelarną i pęcherzykowatą. Student potrafi omówić samoorganizujące się nanocząsteczki nieorganiczne.
Na ocenę 4.5	Student potrafi wyjaśnić na czym polega wytwarzanie nanocząstek metodami samoorganizacji jak również potrafi omówić metodę micelarną i pęcherzykowatą. Student potrafi omówić samoorganizujące się nanocząsteczki nieorganiczne. Student zna nanocząsteczkowe kryształy koloidalne oraz może omówić zastosowanie bionanoczasteczek
Na ocenę 5.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega wytwarzanie nanocząstek metodami samoorganizacji jak również potrafi omówić metodę micelarną i pęcherzykowatą.Student potrafi omówić samoorganizujące się nanocząsteczki nieorganiczne. Student zna nanocząsteczkowe kryształy koloidalne oraz może omówić zastosowanie bionanoczasteczek jak również potrafi omówić metodę micelarną i pęcherzykowatą. Student potrafi omówić samoorganizujące się nanocząsteczki nieorganiczne. Student zna nanocząsteczkowe kryształy koloidalne oraz może omówić zastosowanie
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna tworzenie nanostruktur przy użyciu szablonu
Na ocenę 3.5	Student zna tworzenie nanostruktur przy użyciu szablonu. Student potrafi omówić zagadnienie dotyczące krzemionki mezoporowatej.
Na ocenę 4.0	Student zna tworzenie nanostruktur przy użyciu szablonu. Student potrafi omówić zagadnienie dotyczące krzemionki mezoporowatej.Student potrafi wymienić biominerały i opisać biomineralizację
Na ocenę 4.5	Student zna tworzenie nanostruktur przy użyciu szablonu. Student potrafi omówić zagadnienie dotyczące krzemionki mezoporowatej.Student potrafi wymienić biominerały i opisać biomineralizację. Student wie na czym polega odwzorowanie nanostruktur przez samoorganizację kopolimeru blokowego
Na ocenę 5.0	Student zna tworzenie nanostruktur przy użyciu szablonu. Student potrafi omówić zagadnienie dotyczące krzemionki mezoporowatej.Student potrafi wymienić biominerały i opisać biomineralizację. Student wie na czym polega odwzorowanie nanostruktur przez samoorganizację kopolimeru blokowego. Student potrafi omówić wytwarzanie powierzchniowych nanostrukturalnych wzorów metoda samoorganizacji
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia micele i pęcherzyki
Na ocenę 3.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia micele i pęcherzyki. Student zna pojęcie fazy lamelarnej.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia micele i pęcherzyki. Student zna pojęcie fazy lamelarnej i potrafi podać przykłady tej fazy.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia micele i pęcherzyki, kopolimer blokowy. Student zna pojęcie fazy lamelarnej i potrafi podać przykłady tej fazy i potrafi podać zastosowanie lamelarnych faz kopolimerów blokowych.

Na ocenę 5.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia micele i pęcherzyki, kopolimer blokowy. Student zna pojęcie fazy lamelarnej i potrafi podać przykłady tej fazy i potrafi podać zastosowanie lamelarnych faz kopolimerów blokowych, jak również zastosowanie nemetycznych ciekłych kryształów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01, K_W02, K_U14, K_U16	Cel 1	W1 S1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K_W01, K_W02	Cel 1 Cel 2	W2 S2	N1 N2 N3	F1
EK3	K_W01, K_W02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W3	N2 N3	F1
EK4	K_W01, K_W02, K_W13	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4	N1 N2 N4	F1
EK5	K_W01, K_W02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W5 S4	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. M. Lehn — *Supramolecular Chemistry: Concept and Perspectives*, Weinheim, 1995, VCH

[2] G. M. Whitesides, B. Grzybowski, — *Self-assembley at all scales*, Science, 2002, Science

[3] R. Kelsall, I. Hamey, M. Geoghegan — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Monika Pokladko-Kowar (kontakt: mpokladko@if.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Monika Pokladko-Kowar (kontakt: mpokladko@if.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .