

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologia Polimerów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nanotechnologie i nanomateriały
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanotechnologies and nanomaterials
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS D9 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	0	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Student zna podstawowe metody otrzymywania nanostruktur i wytwarzania nanomateriałów z ich użyciem.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Student potrafi omówić podstawowe zjawiska fizykochemiczne, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Potrafi wskazać potencjalne zastosowania omawianych nanostruktur w zależności od ich rozmiarów, kształtu i właściwości fizykochemicznych.

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Student zna dostępne techniki obrazowania materiałów nanostrukturalnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Ukończony kurs chemii ogólnej oraz chemii fizycznej na poziomie akademickim, podstawowa znajomość technologii chemicznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student zna wybrane badane i wdrożone technologie wytwarzania materiałów nanostrukturalnych.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Student potrafi dokonać oceny technologii pod kątem jakości wytwarzanych materiałów i ich potencjalnych aplikacji, ekonomiki i bezpieczeństwa procesu.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Student potrafi poprawnie przygotować i prowadzić prezentacje multimedialne.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4 Student nabywa umiejętności prowadzenia dyskusji na tematy związane z technologiami wytwarzania nanomateriałów i ich zastosowaniami

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Treści programowe 1 Historia rozwoju nanotechnologii.	1
S2	Treści programowe 2 Podstawowe koncepcje nanotechnologii. Procesy fizykochemiczne odpowiedzialne za trudności w sterowaniu materia na poziomie nanometrycznym	3
S3	Treści programowe 3 Technologie sporządzania, właściwości i zastosowania nanostruktur. Nanostruktury niskowymiarowe. Nanostruktury węglowe otrzymywanie, właściwości i zastosowania. Nanostruktury polimerowe. Problematyka jakości wytwarzanych nanostruktur, wydajności i energochłonności współczesnych nanotechnologii.	7
S4	Treści programowe 4 Technologie sporządzania, właściwości i zastosowania materiałów nanostrukturalnych w medycynie i farmacji, w elektronice, optyce, informatyce, katalizie, jako materiałów konstrukcyjnych i powłokowych, itp.	8
S5	Treści programowe 5 Nanokompozyty polimerowe - technologie wytwarzania, właściwości i zastosowania. Nanonapełniacze polimerowe oparte o metale i tlenki metali. Projektowanie złożonych wyrobów konstrukcyjnych i funkcjonalnych z użyciem nanomateriałów.	5
S6	Treści programowe 6 Techniki charakteryzowania nanostruktur i nanomateriałów	1

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S7	Treści programowe 7 Potencjalny wpływ nanomateriałów na zdrowie człowieka i środowisko naturalne.	1
S8	Treści programowe 8 Biomimetyka i bionanomateriały. Zagadnienia samoorganizacji - rola parametrów fizykochemicznych i udziału czynników biologicznych w formowaniu materiałów nanostrukturalnych.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Prezentacje multimedialne

N2 Narzędzie 2 Wykłady

N3 Narzędzie 3 Praca w grupach

N4 Narzędzie 4 Dyskusja

N5 Narzędzie 5 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	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	45
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Projekt zespołowy

F2 Ocena 2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Terminowe przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej na zadany temat

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczny zakres wiedzy w zakresie metod otrzymywania nanostruktur i wytwarzania nanomateriałów z ich użyciem. <50%
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna wiedza w zakresie metod otrzymywania nanostruktur i wytwarzania nanomateriałów z ich użyciem. >50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność analizy podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów. <50%
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność analizy podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów. >50%
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność analizy podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów. >60%
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność analizy podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów. >70%
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność analizy podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów. >80%
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność analizy podstawowych zjawisk fizykochemicznych, które w istotny sposób wpływają na procesy wytwarzania nanostruktur i nanomateriałów. >90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność wskazania potencjalnych zastosowań omawianych nanostruktur w zależności od ich rozmiarów, kształtu i właściwości fizykochemicznych. <50%

NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność wskazania potencjalnych zastosowań omawianych nanostruktur w zależności od ich rozmiarów, kształtu i właściwości fizykochemicznych. >50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości dostępnych technik obrazowania materiałów nanostrukturalnych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić kilka technik badania nanostruktur.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić kilka technik badania, w tym obrazowania nanostruktur.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić dostępne techniki obrazowania materiałów nanostrukturalnych i scharakteryzować podstawy fizykochemiczne techniki, preparatykę próbki, sposób interpretacji wyników przynajmniej jednej z nich.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić dostępne techniki obrazowania materiałów nanostrukturalnych i scharakteryzować podstawy fizykochemiczne techniki, preparatykę próbki, sposób interpretacji wyników przynajmniej dwóch z nich.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić dostępne techniki obrazowania materiałów nanostrukturalnych i scharakteryzować podstawy fizykochemiczne techniki, preparatykę próbki, sposób interpretacji wyników w wymienionych technikach.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W11 K1_W13 b K1_U14 K1_U16 b K1_K11	Cel 1	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	K1_W11 K1_U01 K1_U02 K1_U05 K1_U06 b K1_U14 K1_U15 K1_U16 b	Cel 2	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_U02 K1_U04 K1_U06 b	Cel 3	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8	N1 N2 N3 N5	F1 F2 P1
EK4	K1_K03 K1_K05 K1_K06 K1_K11	Cel 4	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | **Bruno Pignataro** — *Ideas in Chemistry and Molecular Science. Advances in Nanotechnology, Materials and Devices.*, Weinheim, 2010, Wiley

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | **Adam Mazurkiewicz** — *Nanonauki i Nanotechnologie*, Radom, 2007, Wydawnictwo Technologii Eksploatacji

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Agnieszka Leszczyńska (kontakt: agnieszka.leszczynska@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. zw. dr hab. inż. Krzysztof Pielichowski (kontakt: kpielich@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Agnieszka Leszczyńska (kontakt: agnieszka.leszczynska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....