

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały funkcjonalne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Functional materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS F4 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	15	15	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z materiałami funkcjonalnymi historią, stanem obecnym i kierunkami rozwoju.

Cel 2 Omówienie zjawisk fizycznych i chemicznych które są odpowiedzialne za ich właściwości.

Cel 3 Omówienie wybranych grup materiałów nieorganicznych i organicznych materiałów funkcjonalnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej oraz fizyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z budową atomu, cząsteczek oraz wiązań chemicznych wpływających na właściwości materiałów funkcjonalnych.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe grupy materiałów funkcjonalnych wykorzystywanych m.in. w organicznej elektronice, biomedycynie i technice.

EK3 Umiejętności Student na podstawie dostępnej literatury potrafi wybrać odpowiednie materiały funkcjonalne w celu rozwiązania zadanego problemu badawczego czy budowy urządzenia.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest gotów (jest gotowa) do dyskusji i pracy zespołowej w zakresie praktycznego wykorzystania materiałów funkcjonalnych w życiu codziennym.

EK5 Kompetencje społeczne Student rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia aby być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie materiałów funkcjonalnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Ćwiczenia dostosowane do wykładów	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Materiały funkcjonalne i inteligentne definicja oraz znaczenie dla rozwoju współczesnej cywilizacji. Budowa atomu, wiązania chemiczne: atomowe, atomowe spolaryzowane, jonowe, koordynacyjne, metaliczne, wodorowe. Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego.	2
W2	Podstawowe grupy funkcyjne w chemii organicznej oraz rodzaje, synteza i właściwości polimerów w aspekcie ich wykorzystania jako materiałów funkcjonalnych.	1
W3	Materiały z pamięcią kształtu, szkła metaliczne. Historia rozwoju, wyjaśnienie efektów działania oraz wykorzystanie w medycynie i technice.	1
W4	Alotropowe odmiany węgla: diament, fulereny, nanorurki węglowe, grafen, ich chemiczne modyfikacje oraz wykorzystanie.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Materiały emitujące światło wykorzystujące zjawiska fluorescencji, fotoluminescencji, tryboluminescencji, termoluminescencji i radioluminescencji materiały organiczne i nieorganiczne, wyjaśnienie mechanizmu zjawisk, zastosowania.	2
W6	Materiały funkcjonalne w biomedycynie stopy, polimery, materiały ceramiczne, piany metaliczne, kleje. Wymogi bezpieczeństwa.	2
W7	Zastosowania militarne materiałów funkcjonalnych materiały fotoelektryczne, ceramiczne, nanokompozyty, substancje pochłaniające promieniowanie (stealth technology), sensory wykrywające gazy bojowe i materiały wybuchowe.	1
W8	Materiały elektro-, foto- i termochromowe. Struktura, wyjaśnienie mechanizmu działania, metody syntezy i zastosowanie.	1
W9	Co zamiast krzemu i germanocyli materiały organiczne we współczesnej elektronice organiczne diody elektroluminescencyjne OLED i elektrofosforescencyjne PHOLED, organiczne materiały fotowoltaiczne OPV, tranzystory organiczne OFET.	2
W10	Quo vadis? perspektywy rozwoju oraz aspekty bezpieczeństwa stosowania materiałów funkcjonalnych.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Dostosowane do bieżącej tematyki wykładów oraz aktualnych informacji w dziedzinie materiałów funkcjonalnych	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne

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	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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Przygotowanie do zajęć

F2 Aktywność w czasie zajęć

F3 Przygotowanie raportu w formie pisemnej

F4 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena oparta na ocenach uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń. Ocena pozytywna zaliczenia po uzyskaniu co najmniej 51% punktów z całości zajęć pod warunkiem zaliczenia w stopniu dostatecznym wszystkich ćwiczeń.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73% punktów możliwych do uzyskania.

NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73% punktów możliwych do uzyskania.

NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82% punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	C1 W1 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1 Cel 3	C1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1 Cel 3	C1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK5		Cel 1 Cel 3	C1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **A. Huczko** — *Nanorurki węglowe. Czarne diamenty XXI wieku*, Warszawa, 2004, BelStudio Sp z oo.
- [2] **W. Przygocki, A. Włochowicz** — *Fulereny i nanorurki*, Warszawa, 2001, WNT.
- [3] **J.F. Rabek** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, PWN.
- [4] **M. Blicharski** — *Inżynieria materiałowa*, Warszawa, 2014, WNT.
- [5] **P. Suppan** — *Chemia i światło*, Warszawa, 1997, PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **S. Kłysz** — *Materiały funkcjonalne wytwarzane w skali przemysłowej*, , 2015, Prace Naukowe ITWL. Zeszyt 36, s. 5-17.

- [2] **Z. Foltynowicz, B. Czajka A. Maranda, L. Wachowski.** — *Aspekty nanomateriałów w zastosowaniach cywilnych i militarnych. Część I. Pochodzenie, charakterystyka i metody otrzymywania*, , 2017, Materiały Wysokoenergetyczne, 9, s. 5-17.
- [3] **Z. Foltynowicz, B. Czajka A. Maranda, L. Wachowski.** — *Aspekty nanomateriałów w zastosowaniach cywilnych i militarnych. Część II. Wykorzystanie i obawy wynikające z ich uwolnienia do środowiska przyrodniczego*, , 2017, Materiały Wysokoenergetyczne. 9, s. 18-39.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Monika Pokładko-Kowar (kontakt: mpokladkokowar@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)