

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Lekka Technologia Organiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	IPS2015_Metody wytwarzania nanowarstw
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanolayers manufacturing methods
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS D24 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	60	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozszerzenie wiedzy na temat wytwarzania nanowarstw z materiałów organiczno-nieorganicznych. Zapoznanie z głównymi zagadnieniami dotyczącymi materiałów o strukturze nanokrystalicznej, zwłaszcza w zakresie specyfiki ich struktury i właściwości mechanicznych.

Cel 2 Zapoznanie z metodami nakładania warstw takich jak spin-coating, dip-coating, druk Ink-Jet, naparowywanie próżniowe.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza na temat budowy, struktury i właściwości perowskitów hybrydowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma pogłębianą i uporządkowaną wiedzę w zakresie procesów wytwarzania nanowarstw oraz wpływu tych procesów na parametry konstrukcyjne, użytkowe wytwarzanych struktur.

EK2 Wiedza Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie technik wytwarzania nanowarstw.

EK3 Umiejętności Potrafi obsługiwać urządzenia służące do otrzymywania nanowarstw oraz dobrać parametry, przeprowadzić i zoptymalizować proces wytwarzania prowadzący do otrzymania pożądanej nanowarstwy.

EK4 Umiejętności Potrafi ocenić i porównać procesy wytwarzania nanowarstw pod względem ekonomicznym i użytkowym.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Podstawy fizyczne procesów nakładania nanowarstw.	5
S2	Budowa i zasada działania urządzeń służących do nakładania nanowarstw. Wpływ parametrów (temperatura, ciśnienie, wilgotność) na przebieg procesu oraz jakość otrzymanej warstwy.	5
S3	Podstawy fizyczne działania profilometru stykowego i optycznego.	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Szkolenie BHP oraz zapoznanie z regulaminem pracy w laboratorium. Szkolenie stanowiskowe.	3
L2	Wytwarzanie nanowarstw przy użyciu spin-coatera, blade-coatera	6
L3	Wytwarzanie nanowarstw przy użyciu naparowywarki próżniowej	12
L4	Wytwarzanie nanowarstw przy użyciu drukarki InkJet	15
L5	Charakteryzacja wytworzonej nanowarstwy (pomiar grubości wytworzonych warstw przy użyciu profilometru oraz analiza struktury metodami mikroskopowymi).	8

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L6	Porównanie używanych metod poprzez analizę jakości wytworzonych warstw metodami mikroskopowymi.	8
L7	Określenie wpływu grubości poszczególnych warstw na funkcjonowanie perowskitowego ogniwa fotowoltaicznego, zależności typu struktura - właściwości.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	112
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Uzyskanie pozytywnej oceny formującej**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów wytwarzania nanowarstw oraz wpływu tych procesów na parametry konstrukcyjne, użytkowe wytwarzanych struktur.
NA OCENĘ 4.0	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie procesów wytwarzania nanowarstw oraz wpływu tych procesów na parametry konstrukcyjne, użytkowe wytwarzanych struktur.
NA OCENĘ 5.0	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie procesów wytwarzania nanowarstw oraz wpływu tych procesów na parametry konstrukcyjne, użytkowe wytwarzanych struktur.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie technik wytwarzania nanowarstw.
NA OCENĘ 4.0	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie technik wytwarzania nanowarstw, potrafi tą wiedzę zdobyć korzystając z baz danych, publikacji, patentów.
NA OCENĘ 5.0	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie technik wytwarzania nanowarstw, potrafi tą wiedzę zdobyć korzystając z baz danych, publikacji, patentów oraz przekazać ją w jasny sposób współpracownikom.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi obsługiwać urządzenia służące do otrzymywania nanowarstw oraz dobrać parametry, przeprowadzić proces z pomocą opiekuna.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi obsługiwać urządzenia służące do otrzymywania nanowarstw oraz dobrać parametry, przeprowadzić proces wytwarzania prowadzący do otrzymania pożądanej nanowarstwy.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi obsługiwać urządzenia służące do otrzymywania nanowarstw oraz dobrać parametry, przeprowadzić i zoptymalizować proces wytwarzania prowadzący do otrzymania pożądanej nanowarstwy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi porównać procesy wytwarzania nanowarstw pod względem użytkowym.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi ocenić i porównać procesy wytwarzania nanowarstw pod względem ekonomicznym i użytkowym.

NA OCENĘ 5.0	Potrafi ocenić i porównać procesy wytwarzania nanowarstw pod względem ekonomicznym i użytkowym, zdobytą wiedzę stosuje w celu ulepszenia istniejących instalacji.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W04 K2_W06 K2_W07 K2_W11 K2_U06 K2_U20 K2_K02	Cel 1	S1 S2	N1	P1
EK2	K2_W01 K2_W06 K2_W12 K2_U04 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2	S1 S2	N1	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_W01 K2_W03 K2_W04 K2_W06 K2_W10 K2_W11 K2_W13 K2_U06 K2_U10 K2_U11 K2_U12 K2_U13 K2_U14 K2_U15 K2_U17 K2_U18 K2_U19 K2_U20 K2_K01	Cel 1 Cel 2	S1 S2 S3 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W06 K2_W08 K2_U02 K2_U06 K2_U09 K2_U11 K2_U18 K2_U20 K2_K01	Cel 1 Cel 2	S1 L6	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Kurzydłowski K — *Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne*, Warszawa, 2015, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Bieżące publikacje na temat wytwarzania nanowarstw — *Tytuł*, Miejsowość, 2015, Wydawnictwo

LITERATURA DODATKOWA

[1] | — *Tytuł*, Miejsowość, 2015, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Elżbieta Obara (kontakt: ela.obara@sauletech.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr Olga Malinkiewicz (kontakt: olga@sauletech.com)

2 dr Elżbieta Obara (kontakt: ela.obara@sauletech.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....