

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-2_14TN - Projekt technologiczno-procesowy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oHS D15 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	0	0	0	0	45	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zebrania, przegląd oraz opracowanie informacji i danych (na podstawie literatury naukowej i patentowej) na temat technologii otrzymywania wybranego typu nanomateriału polimerowego, a także niezbędnych surowców.

**Cel 2** Przygotowanie propozycji technologii wybranego procesu z zakresu syntezy (na drodze polimeryzacji lub polikondensacji) oraz przetwórstwa nanomateriałów polimerowych.

**Cel 3** Nauczenie posługiwania się zdobytą wiedzą w ocenie możliwości realizacji procesu chemicznego w skali technologicznej.

**Cel 4** Zapoznanie z zagadnieniami, problemami i ograniczeniami (także wynikającymi z wymogów ochrony środowiska) związanymi z opracowaniem technologii produkcji w dziedzinie technologii tworzyw sztucznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw technologii organicznej i technologii tworzyw sztucznych. Znajomość tematyki przetwórstwa tworzyw sztucznych. Znajomość zagadnień projektowania technologicznego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Umiejętność zebrania, przeglądu oraz opracowania informacji i danych (na podstawie literatury naukowej i patentowej) na temat technologii otrzymywania wybranego typu nanomateriału polimerowego, a także niezbędnych surowców.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność przygotowanie propozycji technologii wybranego procesu z zakresu syntezy (na drodze polimeryzacji lub polikondensacji) oraz przetwórstwa nanomateriałów polimerowych.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność posługiwania się zdobytą wiedzą w ocenie możliwości realizacji procesu chemicznego w skali technologicznej.

**EK4 Wiedza** Znajomość zagadnień, problemów i ograniczeń (także wynikających z wymogów ochrony środowiska) związanych z opracowaniem technologii produkcji w dziedzinie technologii tworzyw sztucznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Przygotowanie propozycji technologii wybranego procesu z zakresu syntezy (na drodze polimeryzacji lub polikondensacji) oraz przetwórstwa nanomateriałów polimerowych. Wybór produktu, skali i możliwych dróg jego syntezy z uwzględnieniem podstawowych problemów ochrony środowiska.	5
P2	Zebranie, przegląd oraz opracowanie informacji i danych (na podstawie literatury naukowej i patentowej) na temat technologii otrzymywania produktu, a także niezbędnych surowców.	10
P3	Przygotowanie schematu technologicznego wybranego procesu z bilansem masowym i cieplnym. Określenie zapotrzebowania na surowce, maszyny i urządzenia oraz zaproponowanie dostawców niezbędnych materiałów i urządzeń.	15
P4	Określenie sposobu zagospodarowania odpadów i wpływu opisywanego procesu na środowisko naturalne (uwzględniając emisję gazów oraz powstawanie ścieków i odpadów stałych).	7
P5	Zebranie informacji na temat wymagań związanych z wprowadzeniem do obrotu produktu i propozycja rynków docelowych do sprzedaży. Przedstawienie propozycji dalszego rozwoju produktu. Przygotowanie zarysu budżetu inwestycji.	8

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	45
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	37
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Projekt

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie projektu technologii syntezy materiału polimerowego wybranego z grupy materiałów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu bardzo dobrym.

## 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	P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK2		Cel 2	P3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK3		Cel 3	P1 P2 P3 P5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK4		Cel 4	P4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Praca zbiorowa pod redakcją **Zb. Florjańczyka i S. Penczka** — *Chemia Polimerów*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej
- [2 ] **J. Pielichowski, A. Puszyński** — *Technologia tworzyw sztucznych*, Warszawa, 2003, WNT
- [3 ] **Wł. Szlezyngier** — *Tworzywa sztuczne. Chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie*, Rzeszów, 1998, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE
- [4 ] **J. Synowiec** — *Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików*, Wrocław, 1974, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej
- [5 ] **E. Grzywa, J. Molenda** — *Technologia podstawowych syntez organicznych*, Warszawa, 2008, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] bazy patentowe, literatura naukowa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Piotr Czub (kontakt: pczub@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Piotr Czub (kontakt: pczub@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....