

# 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: I

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-1_40TN Projektowanie wybranych materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oIS D41 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	0	0	0	0	30	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z kryteriami doboru właściwości, budowy i struktury, a następnie surowców oraz metody otrzymywania polimerów i materiałów polimerowych pod kątem ich konkretnego zastosowania.

**Cel 2** Zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z poprawą właściwości materiałów polimerowych oraz nadaniem polimerom nowych właściwości.

**Cel 3** Przygotowanie propozycji technologii wybranego procesu syntezy materiałów polimerowych o określonych właściwościach i zastosowaniu, zarysu budżetu inwestycji oraz propozycji dalszego rozwoju produktu.

**Cel 4** Zaznajomienie z zagadnieniami, problemami i ograniczeniami (w tym również 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 Wiedza na temat syntezy, budowy i właściwości fizyko-chemicznych polimerów. Znajomość zależności pomiędzy budową i właściwościami fizyko-chemicznymi polimerów, a ich właściwościami przetwórczymi i właściwościami tworzyw sztucznych otrzymanych na bazie tych polimerów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zapoznał się z kryteriami doboru właściwości, budowy i struktury, a następnie surowców oraz metody otrzymywania polimerów i materiałów polimerowych pod kątem ich konkretnego zastosowania.

**EK2 Wiedza** Student zapoznał się z zagadnieniami związanymi z poprawą właściwości materiałów polimerowych oraz nadaniem polimerom nowych właściwości.

**EK3 Wiedza** Student zapoznał się z zagadnieniami, problemami i ograniczeniami (w tym również wynikającymi z wymogów ochrony środowiska) związanymi z opracowaniem technologii produkcji w dziedzinie technologii tworzyw sztucznych.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność posługiwania się zdobytą wiedzą w celu zaprojektowania materiału polimerowego o właściwościach niezbędnych do konkretnego zastosowania, zaplanowania metody jego otrzymywania i oceny możliwości realizacji procesu syntezy w skali technologicznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Kryteria doboru właściwości, budowy i struktury, a następnie surowców oraz metody otrzymywania polimerów i materiałów polimerowych pod kątem ich konkretnego zastosowania.	3
S2	Zagadnienia związane z poprawą: właściwości mechanicznych, odporności na działanie czynników chemicznych, stabilności termicznej, zwiększeniem rozpuszczalności, przewodnictwa elektrycznego materiałów polimerowych oraz nadaniem polimerom nowych właściwości.	3
S3	Omówienie metod fizycznych modyfikacji polimerów, m.in. obróbki plazmą i radiacyjnej, reaktywnego przetwórstwa oraz efektu dodatku polimerów ciekłokrystalicznych.	3
S4	Omówienie nowoczesnych metod chemicznej modyfikacji polimerów naturalnych i syntetycznych, w tym m.in. na drodze szczeplenia, sieciowania lub typowych reakcji chemicznych.	3

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S5</b>	Przedstawienie zagadnień związanych z modyfikacją polimerów przy użyciu produktów pochodzenia naturalnego i z recyklingu. Nanokompozyty, metody modyfikacji i właściwości.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Przygotowanie propozycji technologii wybranego procesu syntezy materiałów polimerowych o określonych właściwościach i zastosowaniu. Wybór produktu, skali i możliwych dróg jego syntezy z uwzględnieniem podstawowych problemów ochrony środowiska.	6
<b>P2</b>	Zebranie, przegląd oraz opracowanie informacji i danych (na podstawie literatury naukowej i patentowej) na temat technologii otrzymywania produktu, a także niezbędnych surowców.	6
<b>P3</b>	Określenie zapotrzebowania na surowce i maszyny oraz zaproponowanie dostawców niezbędnych materiałów i urządzeń. Opracowanie schematu technologicznego wybranego procesu.	6
<b>P4</b>	Określenie sposobu zagospodarowania odpadów i wpływu opisywanego procesu na środowisko naturalne (uwzględniając emisję gazów, powstawanie ścieków i odpadów stałych).	6
<b>P5</b>	Określenie sposobu zagospodarowania odpadów i wpływu opisywanego procesu na środowisko naturalne (uwzględniając emisję gazów, powstawanie ścieków i odpadów stałych).	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Dyskusja

**N3** Konsultacje

**N4** Praca w grupach

**N5** Prezentacje multimedialne

**N6** Wykłady

## 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	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.

NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów 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, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów 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, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów 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, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie prezentacji i projektu na temat wybrany z grupy tematów 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	S1 P1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2
EK2		Cel 2	S2 S3 S4 S5 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2
EK3		Cel 3	S5 P4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2
EK4		Cel 4	S1 S2 S3 S4 S5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **J. Pielichowski, A. Puszyński** — *Chemia Polimerów*, Kraków, 2004, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne TEZA
- [2 ] **Praca zbiorowa pod redakcją Zb. Florjańczyka i S. Penczka** — *Chemia Polimerów*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej
- [3 ] **J.F. Rabek** — *Współczesna wiedza o polimerach wybrane zagadnienia*, Warszawa, 2008, PWN
- [4 ] **Wł. Szlezyngier** — *Tworzywa sztuczne. Chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie*, Rzeszów, 1998, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE
- [5 ] **J. Synowiec** — *Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików*, Wrocław, 1974, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **J. Meister** — *Polymer Modification: Principles, Techniques, and Applications*, New York Bazylea, 2000, Marcel Dekker Inc.

## 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

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....