

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologia Polimerów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody modyfikacji polimerów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Polymer modification methods
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS D13 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	0	0	0	0	0	30

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z głównymi celami modyfikacji polimerów.

**Cel 2** Zapoznanie z fizycznymi metodami modyfikacji polimerów.

**Cel 3** Zapoznanie z chemicznymi metodami modyfikacji polimerów.

**Cel 4** Zapoznanie się z podstawowych informacji o możliwościach modyfikacji fizycznej i chemicznej polimerów w celu uzyskania materiałów o właściwościach niezbędnych do ich zastosowanie w nowoczesnych technologiach materiałowych, wykorzystywanych m.in. w elektronice, optoelektronice, przemyśle samochodowym, lotniczym i kosmicznym oraz medycynie i farmacji.

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

**1** Wiedza na temat 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 głównymi celami modyfikacji polimerów.

**EK2 Wiedza** Student zapoznał się z fizycznymi metodami modyfikacji polimerów.

**EK3 Wiedza** Student zapoznał się z chemicznymi metodami modyfikacji polimerów.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność doboru metody modyfikacji pod kątem właściwości konkretnego polimeru i jego potencjalnego zastosowania.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Główne cele modyfikacji polimerów, przede wszystkim: poprawa właściwości mechanicznych, uelastycznienie, zwiększenie rozpuszczalności, przewodnictwa elektrycznego, odporności na działanie czynników chemicznych, stabilności termicznej lub nadanie polimerom nowych właściwości.	5
S2	Fizyczne metody modyfikacji polimerów, m.in.: napelniacze, dodatki wzmacniające, stabilizatory, antyutleniacze, środki obniżające palność, obróbki plazmą i radiacyjnej, reaktywnego przetwórstwa oraz efektu dodatku innych polimerów (np. termoplastycznych i ciekłokrystalicznych).	10
S3	Chemiczne metody modyfikacji polimerów: m.in. na drodze szczepienia, sieciowania lub typowych reakcji chemicznych: utleniania, chlorowania, sulfochlorowania, eteryfikacji lub estryfikacji, a także wzajemnie przenikające się sieci polimerowe.	10
S4	Podstawowe informacje o możliwościach modyfikacji fizycznej i chemicznej polimerów w celu uzyskania materiałów o właściwościach niezbędnych do ich zastosowanie w nowoczesnych technologiach materiałowych, wykorzystywanych m.in. w elektronice, optoelektronice, przemyśle samochodowym, lotniczym i kosmicznym oraz medycynie i farmacji.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
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	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>117</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Ocena prezentacji

P3 Ocena z zaliczenia pisemnego

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**
**W1** Opracowanie 2 tematów i przedstawienie w formie prezentacji

**W2** Otrzymanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji na temat wybrany z grupy tematów zaproponowanych przez prowadzącego zajęcia. Opracowanie tematu i zaprezentowanie w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach i przygotowanie prezentacji 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 i przygotowanie prezentacji 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 SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_W11 b K2_W12 b K2_W13 b K2_U01 K2_U02 K2_U08 b K2_U09 b K2_U10 b K2_U11 b K2_U12 b K2_U13 b K2_U14 b K2_U15 b K2_U16 K2_U17 b K2_U18 b K2_U19 b	Cel 1	S1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_W11 b K2_W12 b K2_W13 b K2_U01 K2_U02 K2_U08 b K2_U09 b K2_U10 b K2_U11 b K2_U12 b K2_U13 b K2_U14 b K2_U15 b K2_U16 K2_U17 b K2_U18 b K2_U19 b	Cel 2	S2	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	K2_W01 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_W11 b K2_W12 b K2_W13 b K2_U01 K2_U02 K2_U08 b K2_U09 b K2_U10 b K2_U11 b K2_U12 b K2_U13 b K2_U14 b K2_U15 b K2_U16 K2_U17 b K2_U18 b K2_U19 b	Cel 3	S3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K2_U01 K2_U02 K2_U08 b K2_U09 b K2_U10 b K2_U11 b K2_U12 b K2_U13 b K2_U14 b K2_U15 b K2_U16 K2_U17 b K2_U18 b K2_U19 b	Cel 4	S4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1



## 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.
- [2 ] **M. Chanda** — *Introduction to Polymer Science and Chemistry A Problem Solving Approach*, Boca Raton Londyn New York, 2006, CRS Press, Taylor & Francis Group
- [3 ] **R. Seymour, Ch.E. Carraher Jr.** — *Polymer Chemistry*, New York Bazylea, 2003, Marcel Dekker Inc.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

.....