

# 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	Chemia polimerów II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Polymer Chemistry II
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS D2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	60	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z różnicami pomiędzy różnymi typami polimeryzacji.

**Cel 2** Zapoznanie z przebiegiem, mechanizmem, kinetyką, sposobem prowadzenia i przykładami różnych typów polimeryzacji addycyjnej.

**Cel 3** Zapoznanie z mechanizmem, kinetyką, termodynamiką i sposobem prowadzenia polikondensacji oraz przykładami polimerów otrzymywanych tą metodą.

**Cel 4** Zapoznanie z zagadnieniami depolimeryzacji i degradacji polimerów.

**Cel 5** Zapoznanie z tematyką biopolimerów i polimerów naturalnych.

**Cel 6** Zapoznanie z przebiegiem, mechanizmem oraz kinetyką wybranych metod polimeryzacji, a także degradacji polimerów w ramach zajęć laboratoryjnych.

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

1 Opanowanie materiału z kursu Chemia Polimerów I.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zapoznał się różnicami pomiędzy różnymi typami polimeryzacji.

**EK2 Wiedza** Student zapoznał się z przebiegiem, mechanizmem, kinetyką, sposobem prowadzenia i przykładami różnych typów polimeryzacji addycyjnej.

**EK3 Wiedza** Student zapoznał się z mechanizmem, kinetyką, termodynamiką i sposobem prowadzenia polikondensacji oraz przykładami polimerów otrzymywanych tą metodą.

**EK4 Wiedza** Student zapoznał się z zagadnieniami depolimeryzacji i degradacji polimerów.

**EK5 Wiedza** Student zapoznał się z tematyką biopolimerów i polimerów naturalnych.

**EK6 Umiejętności** Umiejętność otrzymywania polimerów w sposób kontrolowany na drodze polikondensacji i recyklingu tworzyw sztucznych obejmującego degradację polimeru.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Omówienie różnic pomiędzy polimeryzacją łańcuchową, poliaddycją i polikondensacją.	1
<b>W2</b>	Omówienie przebiegu, mechanizmu, kinetyki i sposobu prowadzenia: polimeryzacji migracyjnej, utleniającej, cyklicznej, polimeryzacji aldehydów i ketonów oraz polimeryzacji z otwarciem pierścienia. Przedstawienie przykładów polimerów otrzymywanych powyższymi metodami polimeryzacji.	5
<b>W3</b>	Omówienie mechanizmu, kinetyki, termodynamiki i sposobów prowadzenia polikondensacji oraz przykładami polimerów otrzymywanych tą metodą.	5
<b>W4</b>	Omówienie przebiegu i sposobów depolimeryzacji i degradacji polimerów. Omówienie zagadnień recyklingu tworzyw sztucznych z wykorzystaniem metod kontrolowanej degradacji polimerów.	2
<b>W5</b>	Omówienie polimerów naturalnych, sposobów ich modyfikacji i wykorzystania. Zapoznanie z metodami otrzymywania polimerów biopolimerów.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Ćwiczenie dotyczące badania mechanizmu polimeryzacji wolnorodnikowej.	12
L2	Wpływ budowy monomeru na jego reaktywność w reakcji polimeryzacji wolnorodnikowej.	12
L3	Monitorowanie kondensacji metodą grup końcowych oraz metodą oznaczania ilości małowcząsteczkowego produktu ubocznego na przykładzie poliestrów.	12
L4	Badanie przebiegu reakcji poliaddycji na przykładzie poliuretanu liniowego.	12
L5	Badania przebiegu glikolizy odpadowego poli(tereftalanu etylenu) oraz syntezy poliestru nienasyconego z otrzymanych produktów glikolizy.	12

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 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	75
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>165</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Egzamin pisemny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie laboratorium na podstawie odbioru sprawozdań i wyniku kolokwium

W2 Zaliczenie egzaminu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dobrym.

NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dobrym.

NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych i opanowanie materiału 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	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_U02 K2_U08 b K2_U10 b K2_U15 b K2_U17 b	Cel 1 Cel 6	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_U02 K2_U08 b K2_U10 b K2_U15 b K2_U17 b	Cel 2 Cel 6	W2 L2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK3	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_U02 K2_U08 b K2_U10 b K2_U15 b K2_U17 b	Cel 3 Cel 6	W3 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK4	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_U02 K2_U08 b K2_U10 b K2_U15 b K2_U17 b	Cel 4 Cel 6	W4 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK5	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W08 b K2_W09 K2_W10 b K2_U02 K2_U08 b K2_U10 b K2_U15 b K2_U17 b	Cel 5 Cel 6	W5 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	K2_U02 K2_U08 b K2_U10 b K2_U15 b K2_U17 b	Cel 6	W5 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3

## 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, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] Wł. Szlezyngier — *Tworzywa sztuczne. Chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie*, Rzeszów, 1998, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] R. Seymour, Ch.E. Carraher Jr. — *Polymer chemistry*, New York Bazylea, 2003, 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

## 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. prof. PK Piotr Czub (kontakt: pczub@pk.edu.pl)

2 dr inż. Anna Sienkiewicz (kontakt: sienkiewiczanna@indy.chemia.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)





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

.....

.....