

# 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	Modelowanie procesów technologicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modelling of technological processes
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS C3 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest przedstawienie metod numerycznych do budowy modeli technologicznych: bilanse masowe i cieplne, przykłady obliczeń optymalizacyjnych, projektowanie schematu procesu technologicznego, symulacja diagramów strumieniowych, planowanie produkcji dla zapewnienia maksymalnych zysków.

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

- 1 Zaliczenie modułu: Technologia monomerów, Technologia tworzyw sztucznych, Podstawy przetwórstwa tworzyw sztucznych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawy technologii polimerów

**EK2 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie technologii chemicznej

**EK3 Umiejętności** Planuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych i interpretuje ich wyniki

**EK4 Umiejętności** Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych

**EK5 Kompetencje społeczne** Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wprowadzenie do modelowania procesu technologicznego: a. Narzędzia do projektowania schematu technologicznego elementy programów MATHCAD, MATLAB, MATRANK, LIN_SYSG; b. Wykorzystanie programu MATHCAD, MATRANK, LIN_SYSG do obliczania bilansu materiałowego i cieplnego procesu technologicznego oraz modelowania właściwości otrzymanego produktu; c. SOLVER wprowadzenie; d. Wykorzystanie SOLVERA do dopasowania odpowiednich wyników do danych doświadczalnych - konstrukcja arkusza kalkulacyjnego	4
P2	Modelowanie procesu technologicznego polimeryzacji suspensyjnej styrenu: a. projektowanie schematu technologicznego; b. Wykorzystanie narzędzia MATHCAD do obliczeń chemicznych z bilansów masy i ciepła, kinetyki i termodynamiki chemicznej; c. Symulacja diagramów strumieniowych symulacja przepływów masowych.	10
P3	Projektowanie jednofilamentowego stacjonarnego modelu przędzenia włókien ze stopionego polimeru podlegającego krystalizacji podczas procesu: a. Wyznaczanie dynamiki procesu; b. Wyznaczanie lepkości lokalnej stopu oraz lepkości krystalizującego polimeru, wyznaczanie zależności lepkości od temperatury wykorzystując model WLF; c. wyznaczanie lokalnej siły rozciągającej włókna oraz wyznaczanie bilansu ciepła dla procesu przędzenia;	12
P4	Modelowanie bilansu ekonomicznego procesu polimeryzacji suspensyjnej styrenu oraz przędzenia włókien polimerowych: a. Optymalizacja za pomocą narzędzia SOLVER; b. Minimalizacja kosztów; c. Planowanie produkcji dla zapewnienia maksymalnych zysków; d. Wykonanie całościowego bilansu ekonomicznego z uwzględnieniem kosztów pozyskania surowców i utylizacji odpadów;	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Konsultacje

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

## 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	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

B2 Projekt zespołowy

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Zaliczone projekty na 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczone projekty na >60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczone projekty na >70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczone projekty na >80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczone projekty na >90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zaliczone projekty na 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczone projekty na >60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczone projekty na >70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczone projekty na >80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczone projekty na >90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Zaliczone projekty na 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczone projekty na >60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczone projekty na >70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczone projekty na >80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczone projekty na >90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Zaliczone projekty na 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczone projekty na >60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczone projekty na >70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczone projekty na >80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczone projekty na >90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Zaliczone projekty.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczone projekty.

NA OCENĘ 4.0	Zaliczone projekty.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczone projekty.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczone projekty.

## 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 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2		Cel 1	P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1
EK3		Cel 1	P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 1	P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1
EK5		Cel 1	P1 P2 P3 P4	N3 N4	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Krzysztof Pigoń, Zdzisław Ruziewicz — *Chemia fizyczna*, Warszawa, 1993, PWN
- [2] | Jarosław Handzlik, Jan Ogonowski — *Ćwiczenia tablicowe z technologii organicznej*, Kraków, 1995, Politechnika Krakowska
- [3] | Jan Pielichowski, Andrzej Puszyński — *Technologia Tworzyw Sztucznych*, Warszawa, 1998, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Waldemar Ufnalski, Kazimierz Mądry — *Excel dla chemików...i nie tylko*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | Ryszard Robert Gajewski — *MathCAD - obliczenia inżynierskie*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydaw. Politech. Warszawskiej
- [3] | Nargozy Danaev, Yurii Shokin, Akhmed-Zaki Darkhan — *Mathematical Modeling of Technological Processes*, Almaty, 2015, Springer
- [4] | Y. Makwana, Kannan M. Moudgalya, D. V. Khakhar — *Modeling of industrial styrene polymerization reactors*, Polymer Engineering & Science, 1997, Wiley

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tomasz Majka (kontakt: tomasz.majka@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Majka (kontakt: tomaszmajka@chemia.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....