

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-2_12h - Procesy przepływowe z reakcją chemiczną
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Flow processes with chemical reaction
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS B1 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zagadnieniami złożonych procesów chemicznych, których istotną składową są przepływy płynów i ich struktura.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodologią i interpretacją badań znacznikowych.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z algorytmami i metodami numerycznymi rozwiązywania zagadnień brzegowych opisujących obiekty z dyspersją wzdłużną.

**Cel 4** Zapoznanie studentów z modelowaniem i cechami charakterystycznymi reaktorów monolitycznych, membranowych i fluidyzacyjnych.

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

1 Ukończony kurs z matematyki, fizyki, podstawowy kurs z zakresu inżynierii chemicznej i inżynierii reaktorów chemicznych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Umiejętność ilościowej oceny i matematycznego opisu struktury strumieni płynów w reaktorach przepływowych.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność zaprojektowania badań znacznikowych i interpretacji uzyskanych wyników.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność utworzenia algorytmów i kodów numerycznych do rozwiązywania zagadnień brzegowych powstałych przy modelowaniu obiektów reagujących chemicznie z dyspersją wzdłużną.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność modelowania i projektowania reaktorów z przepływami dwuwymiarowymi i kontaktowych reaktorów membranowych.

**EK5 Umiejętności** Umiejętność modelowania i projektowania kontaktowych reaktorów fluidyzacyjnych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Idea modelowania matematycznego i algorytmizacji obliczeń numerycznych	1
<b>W2</b>	Oceny ilościowe struktury strumieni płynów w reaktorach przepływowych. Idea badań znacznikowych, projektowanie doświadczeń i interpretacja wyników pomiarowych.	2
<b>W3</b>	Obiekty przepływowe z dyspersją wzdłużną. Modele ciągłe i aproksymacje skończenie-wymiarowe.	2
<b>W4</b>	Metody numeryczne rozwiązywania zagadnień brzegowych opisujących obiekty z dyspersją wzdłużną. Metoda wstrzeliwania jednokrotnego i wstrzeliwania wielokrotnego. Aproksymacje skończenie wymiarowe, metody kaskad zastępczych i metoda kolokacji ortogonalnej.	2
<b>W5</b>	Przepływy tłokowe ze zmianą objętości mieszaniny reakcyjnej. Procesy izotermiczne i politropowe.	2
<b>W6</b>	Przepływy laminarne z reakcją chemiczną: procesy izotermiczne i politropowe. Mechanizmy deformacji profili radialnych.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Idea procesów zintegrowanych. Kontaktowe reaktory membranowe, jako przykłady reaktorów wielofunkcyjnych.	2
<b>W8</b>	Dwufazowe reaktory fluidyzacyjne.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 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	15
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Kolokwium



## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia rozwiązania postawionego zadania, albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach, modelach, algorytmach i prezentacjach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia rozwiązania postawionego zadania, albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach, modelach, algorytmach i prezentacjach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia rozwiązania postawionego zadania, albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.

NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach, modelach, algorytmach i prezentacjach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia rozwiązania postawionego zadania, albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach, modelach, algorytmach i prezentacjach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie mających wpływu na interpretację wyników.
NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne i twórcze wykonanie zadania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak podjęcia rozwiązania postawionego zadania, albo brak zrozumienia zadania i próby formułowania nietrafnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Niewielkie braki materiału wyłożonego na wykładzie, nie wpływające na zrozumienie istoty materiału, przy umiejętnym podejściu do rozwiązania postawionego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Trafne podjęcie rozwiązania zadania z danego zakresu tematycznego, możliwość popełnienia drobnych błędów, nie wpływających znacząco na interpretację wyników.
NA OCENĘ 4.0	Możliwość popełnienia nielicznych i niewielkich błędów rachunkowych, przy bezbłędnie wyprowadzonych wzorach, modelach, algorytmach i prezentacjach graficznych.
NA OCENĘ 4.5	Pełne odtworzenie wiedzy z wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie mających wpływu na interpretację wyników.

NA OCENĘ 5.0	Pełna samodzielność studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbledne i twórcze wykonanie zadania.
--------------	---

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W03 K_W07 K_U01 K_U17 K_U19	Cel 1 Cel 2	W1 W2	N1	F1 P1
EK2	K_W02 K_W03 K_W07 K_U01 K_U17 K_U19	Cel 2	W2 W3	N1	F1 P1
EK3	K_W02 K_W03 K_W07 K_U01 K_U17 K_U19	Cel 3	W4 W5 W6	N1	F1 P1
EK4	K_W02 K_W03 K_W07 K_U01 K_U17 K_U19	Cel 3	W6 W7	N1	F1 P1
EK5	K_W02 K_W03 K_W07 K_U01 K_U17 K_U19	Cel 4	W8	N1	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **A.Gawdzik, B.Tabiś** — *Podstawy projektowani reaktorów chemicznych*, Kraków, 1987, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [2 ] **B.Tabiś, A.Gawdzik** — *Modelowanie i projektowanie reaktorów heterohenicznych*, Kraków, 1989, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [3 ] **B.Tabiś** — *Zasady inżynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 2000, WNT
- [4 ] **B.Tabiś, W.Żukowski** — *Przykłady i zadania z zakresu inżynierii reaktorów chemicznych*, Kraków, 200, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej
- [5 ] **E.Iller** — *Badania znacznikowe w inżynierii procesowej*, Warszawa, 1992, WNT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] J.Szarawara, J.Skrzypek — *Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 1980, WNT

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Bolesław Tabiś (kontakt: btabis@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 Prof. dr hab. inż. Bolesław, Stanisław Tabiś (kontakt: btabis@usk.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....