

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WliTCh

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: D

Stopień studiów: III

Specjalności: Inżynieria Chemiczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | III Kinetyka procesów heterogenicznych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh D oIIIS C13 13/14                |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                   |
| SEMESTRY                                | 5                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15      | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z analizą procesów kontaktowych w porowatych ziarnach katalizatorów stałych i membranach katalitycznych oraz z metodami modelowania matematycznego tych procesów.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami tworzenia modeli matematycznych stacjonarnych warstw katalizatorów stałych.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z modelowaniem i badaniem właściwości stacjonarnych struktur autotermicznych oraz z analizą nieliniową tych stanów.

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

1 Ukończenie kursu z matematyki, chemii fizycznej, kinetyki procesowej i kursu inżynierii chemicznej na stopniu I i II.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Opanowanie metod modelowania matematycznego procesów w pojedynczym ziarnie katalizatora porowatego i sposobów rozwiązywania zagadnień brzegowych powstałych w wyniku tego modelowania.

**EK2 Umiejętności** Opanowanie metod tworzenia i rozwiązywania heterogenicznych i homogenicznych modeli warstw katalizatorów.

**EK3 Umiejętności** Opanowanie metod wyznaczania stanów stacjonarnych struktur autotermicznych stosujących kontaktowe reaktory rurowe.

**EK4 Umiejętności** Opanowanie metod modelowania procesów kontaktowych przebiegających w reaktorach membranowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                             |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Metody modelowania matematycznego procesów w pojedynczym ziarnie katalizatora porowatego i sposoby rozwiązywania zagadnień brzegowych powstałych w wyniku tego modelowania. | 5                |
| <b>W2</b> | Rodziny modeli matematycznych warstw katalizatorów stałych.                                                                                                                 | 5                |
| <b>W3</b> | Metody wyznaczania stanów stacjonarnych struktur autotermicznych stosujących kontaktowe reaktory rurowe.                                                                    | 2                |
| <b>W4</b> | Modelowanie i projektowanie procesów kontaktowych przebiegających w reaktorach membranowych.                                                                                | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <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                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>39</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 i innych wymaganych zależnościach ilościowych, np. wykresach. |

|                     |                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Pełne odtworzenie wiedzy z zakresu wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie wpływających na interpretację wyników i związków jakościowych. |
| 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 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 i innych wymaganych zależnościach ilościowych, np. wykresach.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Pełne odtworzenie wiedzy z zakresu wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie wpływających na interpretację wyników i związków jakościowych. |
| 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 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 i innych wymaganych zależnościach ilościowych, np. wykresach.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Pełne odtworzenie wiedzy z zakresu wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie wpływających na interpretację wyników i związków jakościowych. |
| 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 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 i innych wymaganych zależnościach ilościowych, np. wykresach.  |
| NA OCENĘ 4.5 | Pełne odtworzenie wiedzy z zakresu wykładów. Możliwość popełnienia jedynie drobnych błędów rachunkowych nie wpływających na interpretację wyników i związków jakościowych. |
| NA OCENĘ 5.0 | Pełna samodzielność studenta w rozwiązywaniu postawionego zadania z danego zakresu tematycznego. Bezbłędne 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               | KT_W09,<br>KT_W11,<br>KT_W12,<br>KT_W13,<br>KT_W14,<br>KI_W06,<br>KI_W07,<br>KI_W08,<br>KI_W10,<br>KI_W12,<br>KI_K01,<br>KI_U01,<br>KI_U02,<br>KI_U03,<br>KI_U07,<br>KI_U09,<br>KI_U10,<br>KT_U02,<br>KT_U03,<br>KT_K01,<br>KT_K02 | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1                | N1 N2                 | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                              | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | KT_W09,<br>KT_W11,<br>KT_W12,<br>KT_W13,<br>KT_W14,<br>KI_W06,<br>KI_W07,<br>KI_W08,<br>KI_W10,<br>KI_W12,<br>KI_U01,<br>KT_U02,<br>KT_U03,<br>KT_K01,<br>KT_K02            | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W2                | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | KT_W09,<br>KT_W11,<br>KT_W12,<br>KT_W13,<br>KT_W14,<br>KI_W06,<br>KI_W07,<br>KI_W08,<br>KI_W10,<br>KI_W12,<br>KI_K01,<br>KI_U01,<br>KI_U02,<br>KI_U03,<br>KT_K01,<br>KT_K02 | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W3                | N1 N2                 | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                                                    | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | KT_W09,<br>KT_W11,<br>KT_W12,<br>KT_W13,<br>KT_W14,<br>KI_W06,<br>KI_W07,<br>KI_W09,<br>KI_W10,<br>KI_W12,<br>KI_U01,<br>KI_U02,<br>KI_U03,<br>KT_U01,<br>KT_U03,<br>KT_K01,<br>KT_K02,<br>KI_K01 | Cel 3           | W1 W2 W3 W4       | N1 N2                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | B.Tabiś — *Zasady inżynierii reaktorów chemicznych*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | B.Tabiś, W.Żukowski — *Przykłady i zadania z zakresu inżynierii reaktorów chemicznych*, Kraków, 2000, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | B.Tabiś, A.Gawdzik — *Modelowanie i projektowanie reaktorów heterogenicznych*, Kraków, 1989, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

## 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 Tabiś (kontakt: btabis@usk.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....