

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | NANO-1_27 Podstawy technologii chemicznej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh NANO oIS C27 17/18                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                                      |
| SEMESTRY                                | 4                                         |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 4       | 30      | 30        | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami i procesami jednostkowymi. Opanowanie przez studentów umiejętności bilansowania procesów technologicznych. Opanowanie umiejętności powiązania zagadnień technologicznych i ekonomicznych. Zrozumienie pojęcia skali technicznej.

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

1 Wiedza z zakresu podstaw chemii, chemii fizycznej oraz inżynierii chemicznej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych pojęć technologicznych. Znajomość wybranych procesów technologii chemicznej. Znajomość podstawowych zasad technologicznych. Znajomość podstaw stechiometrii, termodynamiki i kinetyki procesów chemicznych.

**EK2 Umiejętności** Potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i ciepłe procesu.

**EK3 Umiejętności** Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia w zakresie analizy stechiometrycznej, termodynamicznej i kinetycznej procesu.

**EK4 Kompetencje społeczne** Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Otrzymywanie mydła sodowego.                                                                                   | 5                |
| L2           | Wykorzystanie liczb charakterystycznych do badania rodzaju i jakości tłuszczu.                                 | 5                |
| L3           | Kinetyka estryfikacji.                                                                                         | 5                |
| L4           | Charakterystyka i właściwości fizykochemiczne kwasu azotowego.                                                 | 5                |
| L5           | Wzorcowanie przyrządów- zapoznanie z spektrofotometrią, pomiarem pH, wielofunkcyjnym przyrządem pomiarowym CX. | 5                |
| L6           | Rysowanie schematów technologicznych w programie MS Viso.                                                      | 5                |

| WYKŁADY |                                                                    |                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH             | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Podstawowe pojęcia w technologii chemicznej                        | 2                |
| W2      | Zasada najlepszego wykorzystania surowców                          | 5                |
| W3      | Zasada najlepszego wykorzystania energii                           | 5                |
| W4      | Zasada najlepszego wykorzystania aparatury                         | 3                |
| W5      | Analiza stechiometryczna procesu. Analiza termodynamiczna procesu. | 5                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b> | Rozwój metody technologicznej - koncepcja chemiczna, koncepcja technologiczna, powiększanie skali. Schemat ideowy procesu, schemat technologiczny. Bilans materiałowy - wykres Sankeya. | 3                |
| <b>W7</b> | Bilans cieplny procesu.                                                                                                                                                                 | 2                |
| <b>W8</b> | Analiza kinetyczna procesu. Klasyfikacja i charakterystyka reaktorów chemicznych.                                                                                                       | 3                |
| <b>W9</b> | Analiza koncepcji chemicznych wybranych procesów. Analiza koncepcji technologicznych wybranych procesów.                                                                                | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                   |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Przeliczanie stężeń, podstawowe obliczenia stechiometryczne.                                      | 10               |
| <b>C2</b> | Obliczenia dotyczące wydajności reakcji i procesów, tworzenie mieszanek wsadowych. Bilans masowy. | 5                |
| <b>C3</b> | Bilans energetyczny procesu.                                                                      | 5                |
| <b>C4</b> | Analiza stechiometryczna procesu technologicznego.                                                | 5                |
| <b>C5</b> | Analiza termodynamiczna procesu technologicznego.                                                 | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                               | 90                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| 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                               | 35                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Test

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                          |
|---------------------|--------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Test końcowy powyżej 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | Test końcowy min. 65%    |
| NA OCENĘ 4.0        | Test końcowy min. 75%    |
| NA OCENĘ 4.5        | Test końcowy min. 85%    |
| NA OCENĘ 5.0        | Test końcowy min. 95%    |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 50% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 65% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 75% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 85% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 95% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 50% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 65% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 75% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 85% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Zaliczenie kolokwii obliczeniowych - min. 95% punktów                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Oddanie wszystkich prawidłowo sporządzonych sprawozdań                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Oddanie wszystkich prawidłowo sporządzonych sprawozdań. Sformułowanie wniosków wskazujących na świadome połączenie ćwiczeń z technologią chemiczną.                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Oddanie wszystkich prawidłowo sporządzonych sprawozdań. Sformułowanie wniosków wskazujących na świadome połączenie ćwiczeń z technologią chemiczną. Odpowiedź pozytywna na pytania odbierającego sprawozdanie.                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Oddanie wszystkich prawidłowo sporządzonych sprawozdań. Sformułowanie wniosków wskazujących na świadome połączenie ćwiczeń z technologią chemiczną. Prawidłowa analiza błędów podczas wykonywania ćwiczeń. Odpowiedź pozytywna na pytania odbierającego sprawozdanie.                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Oddanie wszystkich prawidłowo sporządzonych sprawozdań. Sformułowanie wniosków wskazujących na świadome połączenie ćwiczeń z technologią chemiczną. Prawidłowa analiza błędów podczas wykonywania ćwiczeń. Odpowiedź pozytywna na pytania odbierającego sprawozdanie. Samodzielna propozycja korekty wykonywanych zadań. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W01<br>K1_W02<br>K1_W05<br>K1_W06<br>K1_W07<br>K1_W08<br>K1_W09             | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 | N1                    | P1            |
| EK2               | K1_W05<br>K1_U11<br>K1_U12                                                     | Cel 1           | L1 L2 W5 W6<br>W7 C1 C2 C3 C4    | N1 N2 N3              | F1 F2         |
| EK3               | K1_W01<br>K1_W02<br>K1_U20                                                     | Cel 1           | L3 W5 W8 C1<br>C4 C5             | N1 N2 N3              | F1 F2         |
| EK4               | K1_W01<br>K1_W02<br>K1_W03<br>K1_W08<br>K1_W09                                 | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6             | N3                    | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | J. Szarawara, J. Piotrowski — *Podstawy teoretyczne technologii chemicznej*, Warszawa, 2010, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | J. Kępiński, K. Kałucki, I. Pollo — *Technologia chemiczna nieorganiczna*, Warszawa, 1975, PWN

[2] | J. Handzlik, J. Ogonowski — *Ćwiczenia tablicowe z technologii organicznej*, Kraków, 1995, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Rafał Rachwalik (kontakt: rrachwalik@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr hab. inż. prof. PK Jarosław Handzlik (kontakt: jhandz@pk.edu.pl)  
2 dr hab. inż. prof. PK Zbigniew Wzorek (kontakt: wzor@chemia.pk.edu.pl)  
4 dr inż. Dagmara Malina (kontakt: )  
6 mgr inż. Marta Marszałek (kontakt: )  
7 mgr inż. Jarosław Chwastowski (kontakt: )  
8 dr inż. Rafał Rachwalik (kontakt: rachwalik@chemia.pk.edu.pl)  
13 mgr inż. Kamila Zeńczak-Tomera (kontakt: )  
14 dr inż. Halina Machowska (kontakt: )

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....