

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Przemysłowa i Środowiskowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Przeciwpładowa chromatografia cieczowa    |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Counter-performance liquid chromatography |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh TCH oIS D1 20/21                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                      |
| SEMESTRY                                | 7                                         |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 7       | 0       | 0         | 0            | 0                                | 0       | 30         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z wybranymi aspektami i technikami przeciwpładowej chromatografii cieczowej

**Cel 2** Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami pracy na przeciwpładowych chromatografach cieczowych

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

1 Znajomość podstawowych pojęć z zakresu chromatografii

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość przeciwwpradowych technik chromatograficznych rozdzielania substancji. Tryby pracy aparatów przeciwwpradowych.

**EK2 Wiedza** Znajomość podstawowych parametrów chromatograficznych. Specyfika i zmiana układów faz w chromatografii przeciwwpradowej (CCC).

**EK3 Umiejętności** Umiejętność wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Planowanie gradientu eluentów. Umiejętność doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania.

**EK4 Umiejętności** Dobór podstawowych parametrów rozdziału chromatograficznego i detekcji związków. Umiejętność przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM |                                                                                                              |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| S1         | Podstawowe informacje dotyczące przeciwwpradowych technik chromatograficznych rozdzielania substancji (CCC). | 15               |
| S2         | Szczegółowe omówienie aspektów związanych z pracą na aparatach przeciwwpradowych.                            | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| 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                                                                              | 2                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 6                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>45</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

**F2** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Prezentacja multimedialna

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych wspomnianych technik chromatograficznych Nie zna trybów pracy aparatów chromatograficznych. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna słabo podstawowe przeciwprądowe techniki chromatograficzne oraz tryby pracy aparatów chromatograficznych.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe przeciwprądowe techniki chromatograficzne oraz tryby pracy aparatów chromatograficznych.                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna dobrze podstawowe przeciwprądowe techniki chromatograficzne oraz tryby pracy aparatów chromatograficznych.                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna bardzo dobrze podstawowe przeciwprądowe techniki chromatograficzne oraz tryby pracy aparatów chromatograficznych.                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna doskonale podstawowe przeciwprądowe techniki chromatograficzne oraz tryby pracy aparatów chromatograficznych.                                                                                                                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych parametrów chromatograficznych. Nie zna specyfiki i zmian układów faz w chromatografii przeciwprądowej (CCC).                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student słabo zna podstawowe parametry chromatograficzne. Słabo zna specyfikę i zmiany układów faz w chromatografii przeciwprądowej (CCC).                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna podstawowe parametry chromatograficzne. Zna specyfikę i zmiany układów faz w chromatografii przeciwprądowej (CCC).                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna dobrze podstawowe parametry chromatograficzne. Zna dobrze specyfikę i zmiany układów faz w chromatografii przeciwprądowej (CCC).                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna bardzo dobrze podstawowe parametry chromatograficzne. Zna bardzo dobrze specyfikę i zmiany układów faz w chromatografii przeciwprądowej (CCC).                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna doskonale podstawowe parametry chromatograficzne. Zna doskonale specyfikę i zmiany układów faz w chromatografii przeciwprądowej (CCC).                                                                                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie posiada umiejętności wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Nie zna planowania gradientu eluentów. Nie posiada umiejętności doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania.       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada słabe umiejętności wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Zna słabo planowanie gradientu eluentów. Posiada słabe umiejętności doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania. |
| NA OCENĘ 3.5        | Student posiada umiejętności wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Zna planowanie gradientu eluentów. Posiada umiejętności doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania.                   |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student posiada dobre umiejętności wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Zna dobrze planowanie gradientu eluentów. Posiada dobre umiejętności doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania.                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Student posiada bardzo dobre umiejętności wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Zna bardzo dobrze planowanie gradientu eluentów. Posiada bardzo dobre umiejętności doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student posiada doskonale umiejętności wyboru i przygotowywania systemów rozpuszczalników oraz próbek do rozdzielania technikami CCC. Zna doskonale planowanie gradientu eluentów. Posiada doskonale umiejętności doboru systemu monitorowania składu otrzymywanych frakcji preparatywnych oraz analizy produktów rozdzielania.           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna zasad doboru podstawowych parametrów rozdzielania chromatograficznego i detekcji związków. Nie posiada umiejętności przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna słabo zasady doboru podstawowych parametrów rozdzielania chromatograficznego i detekcji związków. Posiada słabe umiejętności przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna zasady doboru podstawowych parametrów rozdzielania chromatograficznego i detekcji związków. Posiada umiejętności przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna dobrze zasady doboru podstawowych parametrów rozdzielania chromatograficznego i detekcji związków. Posiada dobre umiejętności przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna bardzo dobrze zasady doboru podstawowych parametrów rozdzielania chromatograficznego i detekcji związków. Posiada bardzo dobre umiejętności przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.                                                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna doskonale zasady doboru podstawowych parametrów rozdzielania chromatograficznego i detekcji związków. Posiada doskonale umiejętności przewidywania wpływu zmian parametrów chromatograficznych oraz aparaturowych na rozdział substancji.                                                                                     |

## 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_W09<br>K1_W13 b<br>K1_U01<br>K1_U04                                         | Cel 1 Cel 2     | S1 S2             | N1 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK2               | K1_W03<br>K1_W13 b<br>K1_U01<br>K1_U04<br>K1_K06                               | Cel 1 Cel 2     | S1 S2             | N1 N2                 | F2            |
| EK3               | K1_W03<br>K1_W09<br>K1_U01<br>K1_U04<br>K1_K06                                 | Cel 1 Cel 2     | S1 S2             | N2                    | F2 P1         |
| EK4               | K1_W03<br>K1_W09<br>K1_U01<br>K1_U04<br>K1_K06                                 | Cel 1 Cel 2     | S1 S2             | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | praca zbiorowa pod red. M. Kaminskiego i R. Kartanowicza — *Chromatografia cieczowa*, Gdańsk, 2004, Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego (CEEAM), Wydział Chemiczny PG
- [2] | Z. Witkiewicz — *Podstawy chromatografii*, Warszawa, 2015, WNT
- [3] | R. Rosset, H. Kołodziejczyk — *Współczesna chromatografia cieczowa - ćwiczenia i zadania*, Warszawa, 2001, PWN
- [4] | Z. Witkiewicz — *Nowe kierunki w chromatografii*, Warszawa, 1988, WNT
- [5] | A. Berthod — *Countercurrent Chromatography*, Amsterdam, 2012, Elsevier
- [6] | Y.Ito — *Golden rules and pitfalls in selecting optimum conditions for high-speed counter-current chromatography*, J. Chromatogr. A - vol. 1065, str. 145,, 2005, Elsevier

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aneta Spórna-Kucab (kontakt: [aneta.sporna-kucab@pk.edu.pl](mailto:aneta.sporna-kucab@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Aneta Spórna-Kucab (kontakt: [aneta.sporna-kucab@pk.edu.pl](mailto:aneta.sporna-kucab@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....