

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Chemia i Technologia Kosmetyków

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | ST-2_16_12k_CTK Laboratorium nowoczesnych metod chromatograficznych II |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh TCH oIIS C2 14/15                                                |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                                   |
| SEMESTRY                                | 1                                                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 0       | 0         | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie wiedzy z zakresu najnowocześniejszych technik separacyjnych - metod chromatografii gazowej, cieczowej i elektromigracyjnych.

**Cel 2** Obsługa urządzeń analitycznych w ultraśladowej analizie chromatograficznej w zastosowaniach środowiskowych, kontroli jakości żywności oraz analizie klinicznej.

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

1 Podstawy chemii analitycznej i chemii fizycznej. Podstawy analizy instrumentalnej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** Zapoznanie się z najnowszymi urządzeniami chromatograficznymi w zakresie kontroli zanieczyszczeń środowiska, żywności i próbek biologicznych. Obsługa urządzeń analitycznych w ultraśladowej analizie w powietrzu i wodzie. Opanowanie metod standaryzacji i oceny wiarygodności metod analitycznych

**EK2 Umiejętności** Przyswojenie zagadnień z nowoczesnych metod w zakresie analizy chemicznej instrumentalnej z zastosowaniem różnorodnych technik chromatografii gazowej, przygotowania próbek do analiz oraz zapoznanie się z aktualnie stosowanym w tym celu wyposażeniem aparaturowym, jego budową i obsługą.

**EK3 Umiejętności** Samodzielna obsługa urządzeń chromatograficznych w laboratoriach badawczych i pomiarowych. zapoznanie z metodami obliczeń analitycznych w zakresie uzyskiwania wyniku oznaczenia jak i oceny statystycznej.

**EK4 Wiedza** Teoria i aspekty praktyczne w zakresie rozdzielania chromatograficznego. Zapoznanie się z nowoczesnymi metodami analizy techniką chromatografii gazowej w analizie próbek środowiskowych, żywności oraz próbek przemysłowych.

**EK5 Wiedza** Metody analizy śladowej w oparciu o chromatografię gazową w oznaczaniu szkodliwych zanieczyszczeń środowiska na przykładzie dioksyn. Metody przygotowania próbek do analiz chromatograficznych.

**EK6 Wiedza** Przygotowanie próbek do oznaczeń chromatograficznych śladowej ilości szkodliwych związków organicznych na przykładzie dioksyn.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Zapoznanie się z urządzeniami chromatograficznymi - systemy GC-FID, GC-ECD, GC-MS, HPLC-DAD, HPLC-FL oraz metodami wprowadzania próbek.                                        | 2                |
| L2           | Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń organicznych na przykładzie BTEX w próbkach powietrza metodami pasywnymi.                                                                    | 5                |
| L3           | Oznaczanie polichlorowanych bifenyli PCB w olejach elektroizolacyjnych i glebie metodą GC-ECD oraz przy użyciu testów chemicznych Dextsil.                                     | 5                |
| L4           | Oznaczanie zawartości terpenów w wybranych produktach roślinnych metodami chromatografii gazowej GC-FID oraz GC-MS                                                             | 6                |
| L5           | Oznaczanie zawartości wybranych składników leków przeciwzapalnych w próbkach z matrycą wodną. W ćwiczeniu metoda przygotowania próbki wodnej poprzez wzbogacenie techniką SPE. | 5                |
| L6           | Oznaczanie zawartości heksachlorobenzenu w tkance ryb bałtyckich metodą GC-MS/MS. Przygotowanie próbek z wykorzystaniem techniki membranowej SPM.                              | 6                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                              |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| L7           | Obliczenia wyników oznaczeń chromatograficznych - zadania z chromatografii.<br>Krzywa kalibracyjna, dodatek wzorca, normalizacja wewnętrzna. | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Praca w grupach

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                                                               | 0                                                       |
| 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                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** ocena aktywności na zajęciach**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Ćwiczenie praktyczne**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |     |
|---------------------|-----|
| NA OCENĘ 2.0        | 30% |
| NA OCENĘ 3.0        | 40% |
| NA OCENĘ 3.5        | 50% |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |     |
| NA OCENĘ 2.0        | 30% |
| NA OCENĘ 3.0        | 40% |
| NA OCENĘ 3.5        | 50% |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |     |
| NA OCENĘ 2.0        | 30% |
| NA OCENĘ 3.0        | 40% |
| NA OCENĘ 3.5        | 50% |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |     |
| NA OCENĘ 2.0        | 30% |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| NA OCENĘ 3.0        | 40% |
| NA OCENĘ 3.5        | 50% |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |     |
| NA OCENĘ 2.0        | 30% |
| NA OCENĘ 3.0        | 40% |
| NA OCENĘ 3.5        | 50% |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |     |
| NA OCENĘ 2.0        | 30% |
| NA OCENĘ 3.0        | 40% |
| NA OCENĘ 3.5        | 50% |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | a                                                                              | Cel 1           |                   | N1                    | F1            |
| EK2               | a                                                                              | Cel 1           |                   | N2                    | P1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | a                                                                              | Cel 2           |                   | N3                    | P1            |
| EK4               | a                                                                              | Cel 2           |                   | N3                    | F1            |
| EK5               | a                                                                              | Cel 2           |                   |                       | P1            |
| EK6               | a                                                                              | Cel 2           |                   | N1                    | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Witkiewicz Zygfryd, Hepter Jacek — *Chromatografia gazowa*, Warszawa, 2009, WNT, ISBN: 9788320435122
- [2] | Witkiewicz Zygfryd — *Podstawy chromatografii*, Warszawa, 2005, WNT, ISBN:83-204-3089-5
- [3] | Johnstone Robert, Rose Malcolm — *Spektrometria mas*, Warszawa, 2001, PWN, ISBN-83-01-13605-7
- [4] | P. Suder, J. Silberring — *Spektrometria mas*, Kraków, 2006, Wydawnictwo UJ, ISBN 83-233-2151-5
- [5] | Heftmann E. — *Chromatography 6th Edition fundamentals of applications of chromatography and related differential migration methods*, Amsterdam, 2004, Journal of Chromatography Library vol. 69A, ISBN: 0-444-51107-5

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Spis literatury na stronie: [www.dioksyny.pl](http://www.dioksyny.pl) w panelu: Dydaktyka/chromatografia

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Adam Grochowalski (kontakt: [agrochow@chemia.pk.edu.pl](mailto:agrochow@chemia.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Adam Grochowalski (kontakt: [agrochow@chemia.pk.edu.pl](mailto:agrochow@chemia.pk.edu.pl))
- 2 dr inż Ryszard Chrzaszcz (kontakt: [rchrzasz@chemia.pk.edu.pl](mailto:rchrzasz@chemia.pk.edu.pl))
- 3 dr inż Anna Maślanka (kontakt: [amaslanka@chemia.pk.edu.pl](mailto:amaslanka@chemia.pk.edu.pl))
- 4 dr inż Piotr Suryło (kontakt: [pesur@chemia.pk.edu.pl](mailto:pesur@chemia.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

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