

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Analityka Przemysłowa i Środowiskowa (4sem)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NT-2_12k - Laboratorium nowoczesnych metod chromatograficzny
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIN C4 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	20	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

## 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 chromatografie 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie się z urządzeniami chromatograficznymi - systemy GC-FID, GC-ECD, GC-MS, HPLC-DAD, HPLC-FL oraz metodami wprowadzania próbek.	1
L2	Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń organicznych na przykładzie BTEX w próbkach wody.	3
L3	Oznaczanie zawartości alkoholi w produktach gorzelnicznych metoda chromatografii gazowej	5
L4	Oznaczanie zawrości chininy w napojach tonizujących metodą HPLC z detektorem UV-VIS DAD	4
L5	Optymalizacja rozdzielania chromatograficznego. Praktyczne aspekty równaia van Deemtera z zastosowaniem chromatografu gazowego i kolumny kapilarnej z ciekłą fazą stacjonarną.	4
L6	Oznaczanie wybranych związków organicznych metodą chromatografii cienkowarstwowej TLC	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
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	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>35</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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	a	Cel 1	L1	N1	F1
EK2	a	Cel 1	L2	N2	P1
EK3	a	Cel 2	L3	N3	P1
EK4	a	Cel 2	L4	N3	F1
EK5	a	Cel 2	L5	N1	P1
EK6	a	Cel 2	L6	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 Chrząszcz (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)

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