

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

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, Chemia i Technologia Kosmetyków, Kataliza Przemysłowa, Lekka Technologia Organiczna, Technologia Polimerów, Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Laboratorium nowoczesnych metod chromatograficznych I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Laboratory of modern chromatographic methods I
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS C33 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	0	0	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie wiedzy z zakresu najnowocześniejszych technik separacyjnych - metod chromatografii gazowej, ciekowej 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 Wiedza** 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.	2
L2	Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń organicznych na przykładzie BTEX w próbkach wody.	3
L3	Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń organicznych na przykładzie BTEX w próbkach paliw płynnych	3
L4	Oznaczanie zawartości alkoholi w produktach gorzelniczych metoda chromatografii gazowej	5
L5	Oznaczanie zawrości chininy w napojach tonizujących metodą HPLC z detektorem UV-VIS DAD	4
L6	Oznaczanie lotnych związków halogenoorganicznych metodą analizy fazy nadpowierzchniowej w roztworach wodnych techniką GC-ECD	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Optymalizacja rozdzielania chromatograficznego. Praktyczne aspekty równania van Deemtera z zastosowaniem chromatografu gazowego i kolumny kapilarnej z ciekłą fazą stacjonarną.	4
L8	Oznaczanie wybranych związków organicznych metodą chromatografii cienkowarstwowej TLC	3
L9	Obliczenia wyników oznaczeń chromatograficznych - zadania z chromatografii. Krzywa kalibracyjna, dodatek wzorca, normalizacja wewnętrzna.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</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 3.0	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań. Kolokwium napisane na co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań. Kolokwium napisane na co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań. Kolokwium napisane na co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań. Kolokwium napisane na co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań. Kolokwium napisane na co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań. Kolokwium napisane na co najmniej 50% maksymalnej ilości punktów.

## 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_W03	Cel 1	L1 L2	N1	F1
EK2	K1_U01	Cel 1	L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N2	P1
EK3	K1_U23 b	Cel 2	L6 L7 L8 L9	N3	P1
EK4	K1_W07	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N3	F1
EK5	K1_W09	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N4	P1
EK6	K1_W09	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	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 inż. Piotr Suryło (kontakt: [piotr.surylo@pk.edu.pl](mailto:piotr.surylo@pk.edu.pl))



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż Ryszard Chrząszcz (kontakt: rchrzasz@chemia.pk.edu.pl)

3 dr inż Anna Maślanka (kontakt: amaslanka@chemia.pk.edu.pl)

4 dr inż Piotr Suryło (kontakt: 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)

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