

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

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	ST-1_40_APIs - Techniki separacyjne - metody chromatografii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS D41 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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	30	0	0	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.

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 ultrasładowej 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

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Krótki rys historyczny chromatografii, podział metod chromatograficznych, przedstawienie możliwości zastosowania chromatografii gazowej jako metody analitycznej w badaniach środowiska.	3
W2	Budowa chromatografu gazowego w tym: podział technik z zastosowaniem kolumn kapilarnych, ich budowa i podział. Omówienie urządzeń nastrzykowych (dozowników), detektorów, systemy rejestracji i interpretacji chromatogramów w metodach analizy jakościowej i ilościowej. Techniki i metody obliczeniowe w analizach ilościowych. Mechanizmy i teoria rozdzielania chromatograficznego, omówienie faz stacjonarnych, równanie van Deemtera, sprawność kolumny, parametry retencji, współczynnik rozdzielania, selektywność i rozdzielczość.	6
W3	Optymalizacja rozdzielania chromatograficznego. Techniki rozdzielania chromatograficznego: izotermiczne i gradientowe.	3
W4	Omówienie źródeł zanieczyszczenia środowiska związkami chemicznymi na przykładzie dioksyn i PCB. Pobieranie próbek gazowych do oznaczania dioksyn na przykładzie spalin ze spalarni odpadów.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Zastosowanie specyficznych metod detekcji do oznaczania wybranych grup zanieczyszczeń. Spektrometria mas.	6
W6	Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ekstrakcja ultradźwiękowa, ekstrakcja nadkrytyczna SFE, przyspieszona rozpuszczalnikami ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej SPE, mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wylapywania, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej.	3
W7	Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Metody oznaczania lotnych substancji organicznych VOC w powietrzu atmosferycznym. Omówienie metod oznaczania węglowodorów alifatycznych i aromatycznych (w tym zagadnienia normatywne). Omówienie metod oznaczania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA. Oznaczanie chlorowanych pestycydów i herbicydów. Zastosowanie chromatografii gazowej w oznaczaniu chlorowanych bifenyli PCBs i polichlorowanych dibenzodioskyn i dibenzofuranów (dioksyn) w środowisku.	3
W8	Omówienie błędów systematycznych i przypadkowych w chromatografii gazowej. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia.	2
W9	Typowe awarie i zakłócenia pracy urządzeń chromatograficznych i sposoby ich usuwania. Omówienie konstrukcji współcześnie stosowanych chromatografów gazowych np: Agilent (HP), Finnigan, Varian, Shimadzu, Chrompack itp	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	65
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

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		Cel 1	W1	N1	F1
EK2		Cel 1	W2	N2	P1
EK3		Cel 2	W3	N3	P1
EK4		Cel 2	W4	N3	F1
EK5		Cel 2	W5	N4	P1
EK6		Cel 2	W6	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 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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Adam Grochowalski (kontakt: agrochow@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....