

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | ST-1_37h Laboratorium nowoczesnych metod chromatograficznych I |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WITCh TCH oIS C1 15/16 |
| 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, 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 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 równaia 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 |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 20 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 10 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 20 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 20 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 120 |
| 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 | | Cel 1 | | N1 | F1 |
| EK2 | | Cel 1 | | N2 | P1 |
| EK3 | | Cel 2 | | N3 | P1 |
| EK4 | | Cel 2 | | N3 | F1 |
| EK5 | | Cel 2 | | N4 | P1 |
| EK6 | | 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 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)
- 2 dr inż Ryszard Chrzęszcz (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)

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