**Nazwa przedmiotu:**

Analiza instrumentalna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./Iwona Wilińska/adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_13

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 5, razem - 25
Laboratoria: liczba godzin według planu studów - 30, przygotowanie do zajęć - 5, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, opracowanie wyników - 5, przygotowanie do kolokwium - 5, razem - 50
Razem 75

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 15 h, Laboratoria - 30 h; Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Laboratoria: liczba godzin według planu studów - 30 h, przygotowanie do zajęć - 5 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5 h, opracowanie wyników - 5 h, przygotowanie do kolokwium - 5 h, razem - 50 h = 2 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia ogólna

**Limit liczby studentów:**

Wykład min. 15, Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie analizy instrumentalnej, zapoznanie z wybranymi metodami i technikami analizy instrumentalnej oraz ich zastosowaniami w analizie chemicznej.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wiadomości wstępne dotyczące analizy instrumentalnej (definicja i zastosowanie analizy instrumentalnej, podział metod instrumentalnych, kryteria wyboru metody)
W2 - Metody spektralne i ich podział. Spektroskopia molekularna. Spektrofotmetria w podczerwieni. Spektrofotometria UV-VIS. Podstawy teoretyczne dotyczące danej metody. Możliwości zastosowań. Przykładowe widma IR i UV-VIS i ich interpretacja. Analiza jakościowa i ilościowa. Miareczkowanie spektrofotometryczne.
W3 - Analiza rentgenowska. Powstawanie promieniowania rentgenowskiego w lampie rentgenowskiej. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego. Metoda dyfrakcji proszkowej. Podstawowe elementy dyfraktometru rentgenowskiego. Przykładowe dyfraktogramy. Zastosowanie metody. Przykłady innych technik wykorzystujących promieniowanie rentgenowskie.
W4 - Definicja chromatografii i jej podział. Chromatografia gazowa. Chromatografia cieczowa. Główne części składowe chromatografów. Chromatografia jako metoda rozdziału oraz analizy ilościowej i jakościowej mieszanin. Przykładowe chromatogramy i ich interpretacja.
W5 - Metody termoanalityczne. Analiza termograwimetryczna (TG, DTG), różnicowa analiza termiczna (DTA). Zasada danej metody, aparatura, wyniki i ich interpretacja na wybranych przykładach, przykłady zastosowań.
W6 - Przykłady innych metod analizy instrumentalnej (np. NMR)
L1 - Omówienie zasad BHP i p.poż. obowiązujących w laboratorium oraz zapoznanie z programem.
L2 - L7 - Spektrofotometria w podczerwieni (IR) - zapoznanie ze schematem i zasadą działania spektrofotometru IR, wykonanie i interpretacja widm IR wybranych związków organicznych (np. węglowodory nasycone, węglowodory z wiązaniami wielokrotnymi oraz aromatyczne, alkohole) oraz wybranych związków nieorganicznych, zastosowanie różnych metod przygotowania próbek do analizy w zależności od ich stanu skupienia, lotności cieczy, czystości itp.
L8, L9 - Spektrofotometria UV-VIS - zapoznanie ze schematem i zasadą działania spektrofotometru UV-VIS, wykonanie i interpretacja widm UV-VIS roztworów wodnych wybranych związków chemicznych, wpływ pH na uzyskane wyniki.
L10, L11 - Chromatografia - zapoznanie z budową aparatu, rozdział wybranych mieszanin, interpretacja wyników
L12, L13 - Analiza termiczna (TG, DTG, DTA) - zapoznanie z budową aparatu do analizy termicznej, analiza wybranych związków chemicznych, interpretacja wyników.
L14, L15 -Kalorymetryczne badanie ciepła przemian fizykochemicznych (na przykładzie hydratacji cementu) i interpretacja wyników.

**Metody oceny:**

W przypadku wykładów:
- obecność na wykładach - wskazana.
- przewidziane jest jedno kolokwium pisemne
W przypadku laboratorium:
- wykonanie ćwiczeń przewidzianych w programie,
- opracowanie (interpretacja) wyników,
- ocenę końcową z laboratorium Student uzyskuje na podstawie zaliczeń sprawdzianów cząstkowych, ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z wyników sprawdzianów.
Na ocenę końcową z przedmiotu składa się ocena z wykładów oraz z laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2011
2. Praca zbiorowa pod redakcją Zielińskiego W. i Rajcy A., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa, 2000
3. Cygański A., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 2012
4. Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa, 2009
5. Jarosz M., Malinowska E., Pracownia chemiczna. Analiza instrumentalna, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1994

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_04:**

Ma wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych wybranych metod instrumentalnych oraz możliwości ich zastosowań.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W6), Kolokwium (L2 - L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W01\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02\_01:**

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i opisu działania wybranych aparatów stosowanych w analizie instrumentalnej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W6), Kolokwium (L2 - L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W07\_01:**

Zna podstawowe metody analizy instrumentalnej służące do analizy ilościowej i jakościowej substancji i produktów reakcji.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W6), Kolokwium (L2 - L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U05\_01:**

Ma umiejętność samokształcenia się w zakresie zdobywania informacji dotyczących nowych technik stosowanych w metodach instrumentalnych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W6)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U08\_02:**

Potrafi uzyskane w trakcie analizy instrumentalnej wyniki w formie graficznej opracować i zinterpretować.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W6) Kolokwium (L2-L15) Opracowanie wyników (L2-L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K03\_01:**

Potrafi pracować samodzielnie jak też współdziałać w grupie.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy Studenta w czasie zajęć laboratoryjnych. Opracowanie wyników (L2 - L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03

**Efekt K04\_01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy Studenta w czasie zajęć laboratoryjnych. Opracowanie wyników (L2 - L15)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_K04\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04