**Nazwa przedmiotu:**

Przedmiot kierunkowy do wyboru B: Analiza śladowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Zofia Kowalewska, profesor Uczelni

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS2A\_05/01

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 50 h

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

Wykłady - 30 h; Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zdobycie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie analizy instrumentalnej na poziomie śladowym, w szczególności możliwości i ograniczeń wybranych zaawansowanych technik analitycznych, a także specyficznych trudności w analizie śladowej i sposobów ich eliminowania. Wiedza, umiejętności i kompetencje w zakresie analizy śladowej są niezbędne zarówno podczas projektowania procesów technologicznych, jak i przy sterowaniu procesami, zwłaszcza w sytuacjach trudnych i awaryjnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podział metod analitycznych. Specyfika analizy śladowej.
W2 - Absorpcyjna spektrometria atomowa z atomizacją w piecu grafitowym.
W3 - Techniki wysokorozdzielczej spektrometrii absorpcyjnej atomowej i cząsteczkowej.
W4 - Spektrometria masowa z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej.
W5 - Spektrometria mas rozcieńczenia izotopowego.
W6 - Specjacja i analiza specjacyjna.
W7 - Przygotowanie próbek do analizy śladowej.
W8 - Wybrane zagadnienia z zakresu technik chromatograficznych.
W9 - Zapewnienie jakości w analizie śladowej.
W10 - Kierunki rozwoju chemii analitycznej na poziomie śladów

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z pisemnego kolokwium zaliczeniowego. Stosowana jest następująca skala ocen, w zależności od ilości uzyskanych punktów: 91-100%: 5; 81-90%: 4,5; 71-80%: 4; 61-70%: 3,5: 51-60%: 3. Istnieje możliwość podniesienia/obniżenia oceny końcowej (o jeden stopień) w zależności od aktywności na zajęciach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. praca zbiorowa pod redakcją I. Baranowskiej: Analiza śladowa. Zastosowania, Wydawnictwo Malamut, Warszawa, 2013.
2. A. Hulanicki: Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia, PWN, Warszawa, 2001.
3. praca zbiorowa pod redakcją M. Jarosza: Nowoczesne techniki analityczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
4. praca zbiorowa pod redakcją J. Namieśnika, W. Chrzanowskiego, P. Szpinek: Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym, Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiska, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 2003.
5. W. Szczepaniak: Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Wydanie 5, Warszawa 2015.
6. Z. Witkiewicz, J. Czaplińska-Kałużna: Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, WNT, Warszawa, 2015.
7. praca zbiorowa pod redakcją W. Żyrnickiego, J. Borkowskiej-Burneckiej, E. Bulskiej, E. Szmyd: Metody analitycznej spektrometrii atomowej. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2010.
8. A. Cygański: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 8 Programu NERW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03:**

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu analizy śladowej przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W15:**

Zna podstawowe metody i techniki analizy śladowej stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie analizy śladowej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U

**Charakterystyka U09:**

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody i narzędzia analizy śladowej.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U15:**

Potrafi dokonać oceny jakości produktów naftowych i produktów polimerowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik analzy śladowej.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 – W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie analizy śladowej, w tym wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Egzamin (W1-W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR