**Nazwa przedmiotu:**

Przedmiot kierunkowy do wyboru B: Spektralna analiza pierwiastkowa

**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:**

CN2A\_05/02

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 25, przygotowanie do egzaminu - 30, razem - 75

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

Wykłady - 20 h; Razem - 20 h = 0,8 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:  | 300h |
| 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 spektralnej analizy pierwiastkowej, które są istotne zarówno podczas projektowania procesów technologicznych, jak i przy sterowania procesami, zwłaszcza w sytuacjach trudnych i awaryjnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Metody oznaczania składu pierwiastkowego.
W2 - Absorpcyjna spektrometria atomowa z atomizacją płomieniową.
W3 - Absorpcyjna spektrometria atomowa z atomizacją elektrotermiczną w piecu grafitowym.
W4 - Metoda generowania wodorków i metoda „zimnych par”.
W5 - Emisyjna spektrometria atomowa ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej.
W6 - Spektrometria masowa z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej.
W7 - Techniki fluorescencyjnej spektrometrii rentgenowskiej.
W8 - Przygotowanie próbek do analizy pierwiastkowej.
W9 - Zapewnienie jakości analiz w analizie pierwiastkowej.
W10 - Kierunki rozwoju spektralnej analizy pierwiastkowej

**Metody oceny:**

zgodnie z regulaminem przedmiotu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

" 1. praca zb. pod redakcją W. Żyrnickiego, J. Borkowskiej-Burneckiej, E. Bulskiej, E. Szmyd: Metody analitycznej spektrometrii atomowej. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2010.
2. A. Hulanicki: Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia, PWN, Warszawa, 2001.
3. praca zb. pod redakcją M. Jarosza: Nowoczesne techniki analityczne,Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
4. praca zb. 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. A. Cygański: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 2012.
6. praca zb. pod redakcją E. Bulskiej i K. Pyrzyńskiej: Spektrometria atomowa. Możliwości analityczne, Wydawnictwo Malamut, Warszawa, 2007.
7. praca zb. pod redakcją S. Nelmsa: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry Handbook, CRC Press, Blackwell Publishing Ltd., Oxford, 2005.
8. J. Nolte: ICP Emission Spectrometry. A Practical Guide, Wiley-VCH, Verlag GmbH, Weinheim, 2003.
9. J. Broekaert: Analytical Atomic Spectromery with Flames and Plasmas, Wiley-VCH, Verlag GmbH, Weinheim, 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03:**

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu spektralnej analizy pierwiastkowej 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 spektralnej analizy pierwiastkowej stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej.

Weryfikacja:

Egzamin (W1 - W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C2A\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym w zakresie spektralnej analizy pierwiastkowej; 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 spektralnej analizy pierwiastkowej.

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 spektralnej analizy pierwiastkowej.

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