**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Metody emisyjne i absorpcyjne  Emission and absorption methods | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku  Nauki biologiczne | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS 76-OS-AS-S2-E4-MEA | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Ochrona środowiska (Analityka środowiskowa) | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 14  Ćwiczenia laboratoryjne: 16  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Jerzy Sokolnicki/dr hab. Paula Gawryszewska-Wilczyńska  Wykładowca: dr hab. Jerzy Sokolnicki/ dr hab. Paula Gawryszewska-Wilczyńska  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Jerzy Sokolnicki, dr hab. Paula Gawryszewska-Wilczyńska, dr Małgorzata Puchalska | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  chemia analityczna, chemia nieorganiczna | | |
|  | Cele przedmiotu   * Poznanie podstaw teoretycznych spektroskopowych metod analizy chemicznej oraz zastosowania emisyjnej i absorpcyjnej spektroskopii w badaniach środowiska i badaniach biochemicznych. * Nabycie podstawowej wiedzy oraz umiejętności niezbędnych w pracy w nowoczesnym laboratorium analitycznym. * Osiągnięcie przez studentów umiejętności rozwiązania zadania analitycznego tzn.: zasady pobierania próbek do analizy, mineralizacji próbek, oznaczania składu jakościowego i ilościowego w próbkach organicznych i nieorganicznych. * Nabycie przez studentów umiejętności wykonywania obliczeń analitycznych i elementów statystyki matematycznej w analizie chemicznej. | | |
|  | Treści programowe  Wykład:   1. Wprowadzenie do metod spektrochemicznych: właściwości promieniowania elektromagnetycznego, oddziaływania promieniowania z materią, absorpcja promieniowania, typy przejść absorpcyjnych. 2. Terminy i prawa stosowane w spektrometrii absorpcyjnej i emisyjnej 3. Odstępstwa od prawa Lamberta-Beera. 4. Diagram Jabłońskiego, procesy wygaszania emisji. 5. Absorpcyjna (AAS) i emisyjna (EAS-ICP) spektroskopia atomowa. 6. Spektroskopia molekularna w zakresie UV-VIS; analityczne zastosowania spektrofotometrii i spektrofluorymetrii. 7. Przyrządy stosowane w spektrometrii optycznej. 8. Pobieranie próbek, standaryzacja i kalibrowanie. Błędy w analizie chemicznej, analiza statystyczna wyników pomiarów.   Ćwiczenia laboratoryjne:   1. Analiza jakościowa i ilościowa pierwiastków w próbkach organicznych i nieorganicznych. Metody mineralizacji próbki. Przygotowanie roztworów wzorcowych i wyznaczanie krzywej kalibracji. Czynny udział w pomiarze i zapoznanie się z obsługą aparatów (AAS, ICP AES, spektrofluorymetr, spektrofotometr). Analiza danych pomiarowych i obliczenia oraz analiza błędu. | | |
|  | Zakładane efekty kształcenia  W\_1 zna i rozumie podstawy teoretyczne spektroskopowych metod analitycznych;  W\_2 zna metody przygotowania próbek laboratoryjnych do analizy;  W\_3 zna i rozumie zasady działania aparatury analitycznej;  W\_4 zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;  U\_1. projektuje eksperyment analityczny zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej;  U\_2 potrafi przygotować próbkę do pomiaru i wykonać pomiar;  U\_3 stosuje podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do analizy danych eksperymentalnych;  U\_4 przedstawia wyniki wykonanych eksperymentów w formie pisemnej;  K\_1 wykazuje samodzielność w poszerzaniu wiedzy z zakresu spektroskopowych metod analizy i możliwości ich zastosowań;  K\_2 wykazuje odpowiedzialność za wykonaną analizę oraz interpretację wyników;  K\_3 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej, zespołu i środowiska; | Symbole kierunkowych efektów kształcenia  K\_W02, K\_W12  K\_W01  K\_W12  K\_W14  K\_U01  K\_U02  K\_U04, K\_U05  K\_U04  K\_K01  K\_K04  K\_K02 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  W. Szczepaniak, "Metody instrumentalne w analizie chemicznej", PWN Warszawa 2002.  A. Cygański, „Chemiczne metody analizy ilościowej”, WNT Warszawa 2011.  D. A. Skoog, D. M. Wert, F. J. Holler, "Podstawy chemii analitycznej" tom 1 i 2, PWN, Warszawa 2006.  Literatura zalecana:  D. A. Skoog, D. M. Wert, F. J. Holler, "Analytical Chemistry", Chicago 1994 | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład: egzamin pisemny: K\_W02, K\_W12, K\_W01, K\_U01, K\_U02, K\_U04, K\_K01  Ćwiczenia laboratoryjne: sprawozdania w formie pisemnej: K\_W14, K\_U01, K\_U02, K\_U04, K\_U05, K\_K04, K\_K02. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - egzamin pisemny: przystąpienie po zaliczeniu ćwiczeń, 50% punktów na zaliczenie.  - ćwiczenia laboratoryjne: napisanie raportu z każdych zajęć, brak możliwości odrobienia, przy jednej nieobecności usprawiedliwionej możliwość zaliczenia na podstawie przygotowanej prezentacji dotyczącej treści ćwiczenia. | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| forma działań studenta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład:14  - ćwiczenia laboratoryjne:16 | | 30 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 3  - czytanie wskazanej literatury: 3  - opracowanie wyników: 3  - napisanie raportu z zajęć: 4  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 7 | | 20 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |