

## STUDIA PODYPLOMOWE „ANALITYKA CHEMICZNA”

### **Efekty uczenia się i treści programowe dla zajęć**

#### **Nazwa zajęć: Problemy metodyczne technik spektrometrii atomowej: F-AAS, F-AES, HG-AAS, CV-AAS, ET-AAS**

##### *Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- wiedzą i zrozumieniem procesów emisji i absorpcji atomowej;
- zdolnością właściwego wyboru techniki pomiarowej do rozwiązania konkretnego problemu analitycznego;
- umiejętnością wykonania prawidłowej optymalizacji i kalibracji przyrządu pomiarowego;
- znajomością możliwości analitycznych poszczególnych technik;
- świadomością występowania różnego rodzaju czynników przeszkadzających w analizowanych próbkach i zdolnością dobrania odpowiedniego sposobu ich eliminowania;
- umiejętnością interpretacji wyników badań i formułowania trafnych wniosków.

#### **Nazwa zajęć: Zaawansowane metody spektroskopowe: ICP-MS; ICP-OES**

##### *Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- umiejętnością wyboru właściwej techniki analitycznej w zależności od potrzeb analizy;
- umiejętnością doboru strategii kalibracji (krzywa zewnętrzna, dodatki wzorca);
- zdolnością wykonania analizy ilościowej metodami: ICP-OES, ICP-MS;
- umiejętnością identyfikacji i minimalizowania interferencji spektralnych i niespektralnych, dobierając odpowiedni tryb pracy aparatu.

#### **Nazwa zajęć: Metrologia chemiczna w praktyce**

##### *Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- wiedzą umożliwiającą wykorzystanie zasad metrologii do otrzymania wiarygodnych wyników własności chemicznych;
- zdolnością dobrania metody postępowania analitycznego i przygotowania właściwej procedury pomiarowej w zależności od wymagań analizy;
- umiejętnością wyboru i zastosowania odpowiedniego materiału odniesienia zapewniającego właściwą kalibrację i walidację metody analitycznej;
- umiejętnością przeprowadzenia walidacji procedury pomiarowej i wyznaczenia poszczególnych parametrów charakteryzujących procedurę;
- oceną uzyskanych parametrów procedury pomiarowej;
- umiejętnością oszacowania możliwych błędów analizy;
- umiejętnością ustanowienia spójności pomiarowej wyniku analitycznego;
- umiejętnością prawidłowego raportowania wyniku pomiaru;
- wiedzą dotyczącą najważniejszych instytucji międzynarodowych i krajowych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania infrastruktury metrologicznej.

#### **Nazwa zajęć: Podstawowe metody statystyczne**

##### *Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- umiejętnością tworzenia bazy danych i dopasowania jej struktury do problemu badawczego;
- zdolnością dobierania właściwej metody statystycznej w zależności od założonej hipotezy badawczej;
- umiejętnością wykorzystania testów statystycznych oraz interpretacji uzyskanych wyników;

- umiejętnością oceny jakości danych.

**Nazwa zajęć: Zaawansowane metody statystyczne. Wykorzystanie metod chemometrycznych do wizualizacji zbioru danych**

*Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- umiejętnością tworzenia bazy danych i dopasowania jej struktury do problemu badawczego;
- zdolnością doboru właściwej metody chemometrycznej w zależności od założonej hipotezy badawczej;
- umiejętnością wykorzystania zaawansowanych testów statystycznych oraz metod chemometrycznych do interpretacji i wizualizacji pomiarów chemicznych.
- zdolnością wizualizacji danych pomiarowych i wyników testów statystycznych i metod chemometrycznych;
- umiejętnością wykorzystania oprogramowania statystycznego.

**Nazwa zajęć: Metody chromatograficzne: GC, HPLC, HPLC-ESI-MS/MS**

*Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- wiedzą i zrozumieniem procesów rozdzielania chromatograficznego;
- umiejętnością doboru kolumny chromatograficznej do problemu badawczego;
- umiejętnością wykonania prawidłowej optymalizacji i kalibracji przyrządu pomiarowego;
- znajomością sprawności układu chromatograficznego;
- świadomością wpływu analytyka i ustawień układu pomiarowego na retencję;
- umiejętnością wyznaczania parametrów walidacyjnych oraz parametrów charakteryzujących wynik analityczny uzyskany metodami rozdzielania;
- umiejętnością interpretacji wyników badań.

**Nazwa zajęć: System do specjacji: HPLC-ICP-MS, system do analizy próbek stałych: LA-ICP-MS**

*Efekty uczenia się dla przedmiotu (treści programowe):*

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz powinien wykazać się:

- wiedzą na temat podstawowych zasad analizy specjacyjnej;
- umiejętnością wskazania potrzeb prowadzenia analizy specjacyjnej;
- znajomością zasad, które należy zachować podczas analizy specjacyjnej;
- zdolnością doboru metody postępowania analitycznego w zależności od wymagań analizy;
- wiedzą na temat sposobów bezpośredniej analizy próbek stałych;
- umiejętnością wyboru i zastosowania odpowiedniego wzorca i materiału odniesienia zapewniającego właściwą kalibrację metody LA-ICP-MS;
- Interpretacją wielowymiarowych wyników uzyskanych metodą LA-ICP-MS.