



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Technologii  
i Inżynierii Chemicznej

Karta przedmiotu  
**Nowoczesne techniki analityczne**

**1. Informacje podstawowe**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>analityka chemiczna i spożywcza<br><br><b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej<br><br><b>Poziom studiów</b><br>pierwszego stopnia (inż.)<br><br><b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki<br><br><b>Forma studiów</b><br>studia niestacjonarne |                                                                                                                                             | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2024/25<br><br><b>Kod przedmiotu</b><br>02ACSN.PI8C.1161.24<br><br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><br><b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy<br><br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe |                                   |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | brak wymagań                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | brak przedmiotów wprowadzających                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
| <b>Koordinator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Łukasz Dąbrowski                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę<br><br><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 16<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 16 |                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                         |                                                 |                                   |
| W1                            | Ma wiedzę z zakresu wybranych technik charakteryzowania i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w zakresie technik analitycznych. | ACS_O1_K_W06                                    | P6S_WG P6S_WG_inż                 |
| W2                            | Zna podstawowe techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą chemiczną oraz spożywczą.            | ACS_O1_K_W08                                    | P6S_WG P6S_WG_inż                 |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                         |                                                 |                                   |
| U1                            | Potrafi przygotować opracowanie dotyczące kalibracji przyrządów oraz oceny wyników uzyskanych z wykorzystaniem wybranych technik analitycznych.         | ACS_O1_K_U03                                    | P6S_UW P6S_UK<br>P6S_UW_inż       |
| U2                            | Umie pracować indywidualnie i w zespole w laboratorium analitycznym.                                                                                    | ACS_O1_K_U04                                    | P6S_UO                            |
| U3                            | Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla analityki chemicznej.                                     | ACS_O1_K_U07                                    | P6S_UW P6S_UW_inż                 |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                         |                                                 |                                   |
| K1                            | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową w laboratorium analitycznym.                                | ACS_O1_K_K04                                    | P6S_KK P6S_KO                     |

### 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Pojęcie oraz trendy rozwojowe w zakresie nowoczesnych technik analitycznych. Podstawowe pojęcia: metoda, metodyka, techniki analityczne. Możliwości automatyzacji i miniaturyzacji wybranych technik analitycznych (grawimetrycznych, wolumetrycznych i in.). Urządzenia przenośne. Nowoczesne urządzenia w laboratorium służące realizacji wybranych technik analitycznych, a także urządzeń pomocniczych takich jak: pipety automatyczne, titratory, wagi elektroniczne, liofilizatory, pompy próżniowe itp. – budowa, zasada działania i obsługi, aspekty praktyczne. Mikroekstrakcyjne metody przygotowania próbek. | Wykład                  | W1, W2                            |
| 2.  | Obsługa i kalibracja podstawowych urządzeń w laboratorium służących realizacji wybranych technik analitycznych: np. biuret elektronicznych, elektronicznych wag laboratoryjnych, a także urządzeń pomocniczych takich jak: pipety automatyczne, dozatory butelkowe, urządzenia do odparowywania rozpuszczalnika i in. Zastosowanie ramienia robotycznego w laboratorium analitycznym. Statystyczne opracowanie i interpretacja wyników oraz graficzne ich przedstawienie. Wybrane ćwiczenia z zastosowaniem mikroekstrakcyjnych metod przygotowania próbek.                                                             | Ćwiczenia laboratoryjne | U1, U2, U3, K1                    |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

| Forma zajęć             |                                                             |                |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Wykład                  | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                            |                |
|                         | Wykład                                                      |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                        | <b>Udział:</b> |
|                         | Zaliczenie pisemne                                          | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                       |                |
|                         | uzyskanie co najmniej 51% punktów z zaliczenia              |                |
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                            |                |
|                         | Ćwiczenia laboratoryjne                                     |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                        | <b>Udział:</b> |
|                         | Sprawozdanie                                                | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                       |                |
|                         | przyjęcie (zaliczenie) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | <b>Metody (sposoby) weryfikacji</b> |              |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|                                  | Zaliczenie pisemne                  | Sprawozdanie |
| W1                               | x                                   |              |
| W2                               | x                                   |              |
| U1                               |                                     | x            |
| U2                               |                                     | x            |
| U3                               |                                     | x            |
| K1                               |                                     | x            |

#### 5. Literatura

##### Literatura podstawowa

1. Jarosz M. (red.), 2006, Nowoczesne techniki analityczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
2. Namieśnik J. Chrzanowski W., Szpinek P. (red.), 2003, Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym CEEAM, Politechnika Gdańska, Gdańsk
3. Minczewski J., Marczenko Z., 2011, Chemia analityczna, PWN, Warszawa

##### Literatura uzupełniająca

1. Gallagher S.R. (ed.), Wiley E.A. (ed.), D., 2008, Current Protocols Essential Laboratory Techniques, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
2. Szczepaniak W., 2008, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta                                                                                        |                            | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                     | 16                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia laboratoryjne    | 16                                   |
| Praca własna studenta                                                                                     | Konsultacje                | 20                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zajęć     | 15                                   |
|                                                                                                           | Studiowanie literatury     | 10                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie sprawozdania | 25                                   |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                                                       |                            | 102                                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                                                                |                            | 4                                    |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut