



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | CHEMIA ANALITYCZNA, PG_00064383                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |           | 2026/2027                                                                                                                                                                              |         |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Grupa zajęć                                               |           | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |         |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sposób realizacji                                         |           | na uczelni                                                                                                                                                                             |         |                       |       |
| Rok studiów                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Język wykładowy                                           |           | polski                                                                                                                                                                                 |         |                       |       |
| Semestr studiów                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Liczba punktów ECTS                                       |           | 8.0                                                                                                                                                                                    |         |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Forma zaliczenia                                          |           | egzamin                                                                                                                                                                                |         |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka                        |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wykład                                                    | Ćwiczenia | Laboratorium                                                                                                                                                                           | Projekt | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 45.0                                                      | 0.0       | 60.0                                                                                                                                                                                   | 0.0     | 15.0                  | 120   |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |           | Udział w konsultacjach                                                                                                                                                                 |         | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 120                                                       |           | 10.0                                                                                                                                                                                   |         | 70.0                  | 200   |
| Cel przedmiotu                           | Rola, miejsce i zadania analityki chemicznej, proces analityczny, sygnał analityczny; pobieranie i przygotowanie próbek do analizy; metody analityczne (metody pierwotne i absolutne, metody pośrednie); podstawy teoretyczne i opis wybranych metod analitycznych (grawimetria; analiza miareczkowa - alkacymetria, miareczkowanie strąceniowe, redoksometria, kompleksometria; elektroanaliza; techniki spektroskopowe; techniki chromatograficzne i pokrewne; charakterystyka metody analitycznej parametry walidacyjne. |                                                           |           |                                                                                                                                                                                        |         |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                          |
|                                                               | [K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | rozumie znaczenie jakości i staranności w wykonywaniu zadań zawodowych i edukacyjnych; zna konsekwencje błędów popełnionych w pracy laboratoryjnej i dokumentacyjnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | [SK5] Assessment of ability to solve problems that arise in practice                                       |
|                                                               | [K6_U04] tworzy szczegółową dokumentację wyników uzyskanych z realizacji samodzielnie lub w zespole prowadzonych eksperymentów, przeprowadzając analizę i interpretację wyników w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych, prezentacji multimedialnych z użyciem poprawnej nomenklatury chemicznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | zna zasady sporządzania dokumentacji z badań i eksperymentów chemicznych; zna możliwości wykorzystania narzędzi informatycznych (arkusze kalkulacyjne, edytory tekstu, programy do tworzenia prezentacji, programy graficzne i chemiczne) w opracowywaniu i wizualizacji danych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | [SU4] Assessment of ability to use methods and tools<br>[SU2] Assessment of ability to analyse information |
|                                                               | [K6_U07] potrafi dokonywać dokładnych i precyzyjnych pomiarów analitycznych, przeprowadzać syntezy prostych i wielokształeczkowych związków chemicznych, oczyszczać i analizować ich skład, a także określać ich strukturę z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potrafi dokonywać dokładnych i precyzyjnych pomiarów w laboratorium analitycznym                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | [SU1] Assessment of task fulfilment                                                                        |
|                                                               | [K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji i procesów chemicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | zna źródła informacji chemicznych (literatura, bazy danych, karty charakterystyki, normy, Internet) i potrafi ocenić ich wiarygodność; wyjaśnia zasady syntezy i analizy wybranych grup związków chemicznych oraz opisuje ich właściwości fizyczne i chemiczne; zna metody pomiaru podstawowych parametrów reakcji chemicznych (np. pH, przewodnictwa, czasu reakcji, temperatury, ciśnienia).                                                                                                                                                                                                                                     | [SW1] Assessment of factual knowledge                                                                      |
| Treści przedmiotu                                             | <p>Treści przedmiotu - wykład<br/>Rola, miejsce i zadania analityki chemicznej, proces analityczny, sygnał analityczny; pobieranie i przygotowanie próbek do analizy; metody analityczne (metody pierwotne i absolutne, metody pośrednie); podstawy teoretyczne i opis wybranych metod analitycznych (grawimetria; analiza miareczkowa - alkacymetria, miareczkowanie strąceniowe, redoksometria, kompleksometria; elektroanaliza; techniki spektroskopowe; techniki chromatograficzne i pokrewne; charakterystyka metody analitycznej parametry walidacyjne.</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria<br/>Zasady BHP, zasady poprawnego ważenia, posługiwanie się naczyniami miarowymi; nastawianie miana NaOH alkacymetria; oznaczania masy H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; oznaczanie masy CH<sub>3</sub>COOH; oznaczanie zawartości Cl<sup>-</sup> w wodzie analiza strąceniowa; oznaczanie zawartości żelaza analiza wagowa; oznaczanie zawartości Ca i Mg obok siebie kompleksometria; oznaczanie zawartości Cu redoksometria i elektrogawimetria statystyczne porównanie wyników; Nastawianie miana KMnO<sub>4</sub> - redoksometria</p> <p>Treści przedmiotu - seminarium<br/>Zapis wyniku oznaczenia, niepewność, cyfry znaczące; analiza wagowa; analiza miareczkowa alkacymetria; analiza miareczkowa miareczkowanie strąceniowe; analiza miareczkowa redoksometria; analiza miareczkowa kompleksometria; podstawy statystyki w metrologii chemicznej.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Student powinien posiadać wiedzę z zakresu: stechiometrii, równowag reakcji chemicznych, reakcji i teorii kwasów i zasad, reakcji strącania, iloczynu rozpuszczalności, reakcji kompleksowania, stałych trwałości kompleksów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Składowa oceny końcowej                                                                                    |
|                                                               | laboratorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 25.0%                                                                                                      |
|                                                               | seminarium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20.0%                                                                                                      |
|                                                               | egzamin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 55.0%                                                                                                      |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t.1 Podstawy teoretyczne i analiza ilościowa, PWN, Warszawa 2006. 2. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t. 2, Chemiczne metody analizy ilościowej, PWN, Warszawa 2006. 3. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2007. 4. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, Warszawa 1999. 5. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 2008. 6. Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, praca zbiorowa pod redakcją Piotra Konieczki i Jacka Namieśnika, WNT, Warszawa, 2007. |                                                                                                            |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej z CD-ROM. T. 1, PWN, Warszawa 2006 2. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej z CD-ROM. T. 2, PWN, Warszawa 2007 3. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 2002. 4. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, Warszawa, 2005. 5. Z. Witkiewicz, J. Hepter, Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa, 2009. 6. Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2005. 7. M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej, WNT, Warszawa, 2002. |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podaj charakterystykę i wnioski dotyczące przebiegu krzywej miareczkowania alkacymetrycznego/straceniowego/kompleksonometrycznego/redoksymetrycznego.</li> <li>2. Opisz metodę Wardera oznaczanie NaOH i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> obok siebie.</li> <li>3. Podaj cechy i wymagania substancji podstawowej.</li> <li>4. Scharakteryzuj typy miareczkowań: bezpośrednie, pośrednie i odwrotne.</li> <li>5. Wskaźniki Fajansa zasada i stosowanie.</li> <li>6. Podaj skład i wyjaśnij role poszczególnych składników mieszaniny Reinhardta-Zimmermanna (manganometryczne oznaczanie jonów żelaza).</li> <li>7. Cechy osadu w analizie wagowej.</li> <li>8. Jakie są optymalne warunki strącania osadu w analizie wagowej?</li> <li>9. Jakie są przyczyny nadnapięcia w przypadku elektrogravimetrii?</li> <li>10. Co wpływa na reprezentatywność próbki w etapie jej pobierania?</li> <li>11. Podaj różnice (aparaturowe, zakresu zastosowań, istoty pomiaru) między technikami spektroskopii absorpcji atomowej z atomizacją w płomieniu i fotometrii płomieniowej.</li> <li>12. Z jakich elementów składa się podstawowy układ chromatograficzny?</li> <li>13. Zakres zastosowań analizy elementarnej w chemii analitycznej.</li> <li>14. Wymień techniki kalibracyjne i opisz jedną z nich.</li> <li>15. Wymień techniki elektroanalityczne stosowane w chemii analitycznej i scharakteryzuj jedną z nich.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.