



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | PROCESY ZANIECZYSZCZANIA ŚRODOWISKA, PG_00064415                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2026 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2028/2029                                                                                                                                                    |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<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                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                       |                       |       |
| Semestr studiów                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 6.0                                                                                                                                                          |                       |       |
| 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. Bożena Zabiegała  |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                      | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30.0                                                      | 0.0                                  | 60.0                   | 0.0                                                                                                                                                          | 0.0                   | 90    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 90                                                        |                                      | 8.0                    |                                                                                                                                                              | 52.0                  | 150   |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami chemicznymi i fizykochemicznymi zachodzącymi w środowisku oraz mechanizmami powstawania, transportu i przemian zanieczyszczeń obecnych w powietrzu, wodzie i innych elementach środowiska. Studenci poznają naturalne i antropogeniczne źródła zanieczyszczeń, wpływ działalności człowieka na jakość środowiska, chemiczne podstawy zmian klimatu oraz metody monitoringu i oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska. Przedmiot rozwija również praktyczne umiejętności wykonywania analiz laboratoryjnych, identyfikacji i oznaczania wybranych zanieczyszczeń oraz interpretacji wyników badań w kontekście środowiskowym. |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                  |
|                                                               | [K6_K05] ma świadomość swej roli społecznej jako absolwenta uczelni technicznej, zwłaszcza w zakresie przekazywania społeczeństwu informacji i opinii, podejmuje działania, by takie informacje przekazać w sposób zrozumiały                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | potrafi ocenić znaczenie procesów chemicznych zachodzących w środowisku oraz w sposób zrozumiały przedstawić ich wpływ na jakość środowiska i życie człowieka.                                                                                                                                                                                                                   | [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej                                                                                  |
|                                                               | [K6_U07] potrafi dokonywać dokładnych i precyzyjnych pomiarów analitycznych, przeprowadzać syntezy prostych i wielokształtkowych związków chemicznych, oczyszczać i analizować ich skład, a także określać ich strukturę z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić proste eksperymenty służące oznaczaniu stężenia wybranych zanieczyszczeń obecnych w środowisku; potrafi opracować i zinterpretować uzyskane wyniki badań oraz na ich podstawie ocenić stan jakości środowiska i stopień jego zanieczyszczenia w odniesieniu do obowiązujących norm i przepisów.                               | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania |
|                                                               | [K6_U09] potrafi rozpoznać niebezpieczeństwo, przeciwdziałając mu i pracując z odczynnikami chemicznymi oraz podstawową aparaturą techniczną zgodnie z zasadami BHP i koncepcją zrównoważonego rozwoju                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | potrafi zidentyfikować zagrożenia związane z pracą z odczynnikami chemicznymi oraz aparaturą wykorzystywaną w analizie stopnia zanieczyszczenia środowiska oraz dobrać odpowiednie środki ochrony indywidualnej; otrafi właściwie sklasyfikować odpady chemiczne powstające podczas badań laboratoryjnych.                                                                       | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu             |
|                                                               | [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 określania parametrów reakcji i procesów chemicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ma wiedzę niezbędną do zrozumienia: - wpływu zanieczyszczeń środowiska na zdrowie człowieka i funkcjonowanie ekosystemów; wpływu działalności antropogenicznej na skład chemiczny i jakość poszczególnych elementów środowiska oraz wyjaśnia chemiczne podstawy współczesnych zmian klimatu; wpływu zanieczyszczeń środowiska na zdrowie człowieka i funkcjonowanie ekosystemów. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                 |
| Treści przedmiotu                                             | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>Chemizm atmosfery, Źródła i charakterystyka zanieczyszczeń środowiska, naturalne i antropogeniczne źródła emisji. Przemiany chemiczne zanieczyszczeń w powietrzu, reakcje fotochemiczne, hydroliza, sorpcja, utlenianie i redukcja. Zanieczyszczenia powietrza: pyły zawieszone, tlenki siarki, azotu, węgla, metale ciężkie, lotne związki organiczne (VOC), Aerozole atmosferyczne (pierzchno i wtórne) i ich rola w kształtowaniu klimatu, wpływ na zdrowie człowieka i ekosystem. Zanieczyszczenia wód: substancje organiczne i nieorganiczne, detergenty, pestycydy, metale ciężkie, biogeny. Przemiany chemiczne zanieczyszczeń w wodzie reakcje fotochemiczne, hydroliza, sorpcja, utlenianie i redukcja. Metody ograniczania zanieczyszczeń.</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne rozwijają umiejętności praktyczne w zakresie pobierania próbek środowiskowych (z poszczególnych elementów środowiska - powietrza, wody), przygotowania próbek do analizy uwzględniający właściwości chemiczne oznaczanych zanieczyszczeń i poziom zawartości w środowisku, oznaczania wybranych parametrów fizyko-chemicznych w próbkach środowiskowych oraz sporządzenie raportu wraz z interpretacją wyników pomiarów w kontekście środowiskowym i zdrowotnym</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Student powinien posiadać wiedzę z zakresu: chemii ogólnej, chemii nieorganicznej, chemii organicznej, chemii fizycznej, chemii analitycznej, technik instrumentalnych. Student powinien znać podstawowe prawa i zależności opisujące procesy chemiczne oraz posiadać umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych, analizy danych eksperymentalnych i opracowania wyników pomiarów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Składowa oceny końcowej                                                                                                                            |
|                                                               | egzamin pisemny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60.0%                                                                                                                                              |
|                                                               | pozytywna ocena ze wszystkich indywidualnych ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 40.0%                                                                                                                                              |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1. P. O'Neill, Chemia środowiska, PWN, Warszawa 1997.</p> <p>2. G.W. van Loon, S.J. Duffy, Chemia środowiska, PWN, Warszawa 2007</p> <p>3. S.F. Zakrzewski, Podstawy toksykologii środowiska, PWN, Warszawa 1995.</p> <p>4. B.J. Alloway, D.C. Ayres, Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa 1999.</p> <p>5. M. Siemiński, Środowiskowe zagrożenia zdrowia, PWN, Warszawa 2007.</p>                                                                           |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>J. Namieśnik, J. Łukasiak, Z. Jamrógiewicz, Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, PWN, Warszawa 1995.<br/>Charles J. Krebs, Ekologia, PWN Warszawa 1996. 2. Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska</p> <p>oraz</p> <p>Raporty Europejskiej Agencji Środowiska (EEA),</p> <p>Normy ISO dotyczące badań środowiskowych,</p> <p>aktualne publikacje naukowe z czasopism: Environmental Science &amp; Technology, Water Research, Atmospheric Environment.</p> |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Chemiczne podstawy zmian klimatu, wpływ zanieczyszczeń na zmiany klimatyczne</p> <p>Aerozol atmosferyczny pierwotny i wtórny techniki pomiaru, ocena narażenia na zanieczyszczenia aerozolowe</p> <p>Rodnik hydroksylowy i jego rola w procesach oczyszczania / zanieczyszczania środowiska</p> <p>Zanieczyszczenia poszczególnych elementów środowiska</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.