

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                                                                                                |                        |                                                                             |                       |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | TRANSPORT ZANIECZYSZCZEŃ, PG_00065954                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                                                                                                |                        |                                                                             |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Zielone technologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                                                                |                        |                                                                             |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2026 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                           |                        | 2025/2026                                                                   |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                    |                        | Grupa zajęć fakultatywnych                                                  |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                              |                        | na uczelni                                                                  |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                |                        | polski                                                                      |                       |       |
| Semestr studiów                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                            |                        | 3.0                                                                         |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                               |                        | egzamin                                                                     |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                                                                |                        |                                                                             |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | dr hab. inż. Justyna Płotka-Wasyłka                                                                                            |                        |                                                                             |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                                                                                                |                        |                                                                             |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                      | Laboratorium           | Projekt                                                                     | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.0                                                      | 0.0                                                                                                                            | 0.0                    | 15.0                                                                        | 0.0                   | 30    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30                                                        |                                                                                                                                | 5.0                    |                                                                             | 40.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami zarządzania środowiskiem oraz przygotowanie do pracy związanej z modelowaniem transportu zanieczyszczeń w różnych elementach środowiska. Wprowadzenie zagadnień dotyczących transportu zanieczyszczeń, gdzie standardem jest zapis tensorowy. Zapoznanie studentów z zasadami zachowania dla płynów jednorodnych oraz metodami opisu transportu. |                                                           |                                                                                                                                |                        |                                                                             |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                             |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                           |                       |       |
|                                          | [K7_W04] identyfikuje zagrożenia chemiczne i biologiczne środowiska, z uwzględnieniem czynników antropogenicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie identyfikacji podstawowych problemów środowiskowych oraz sposobów ich ograniczania. |                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                          |                       |       |
|                                          | [K7_K01] ma świadomość problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Student jest świadomy odpowiedzialności zawodowej inżyniera i gotów do rozwiązywania prostych problemów technicznych.          |                        | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce   |                       |       |
|                                          | [K7_U03] rozwiązuje zadania projektowe z zakresu technologii ochrony środowiska, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne, środowiskowe, ekonomiczne i prawne oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Student potrafi rozwiązać proste problemy związane z mechaniką płynów.                                                         |                        | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                             | <p>Treści przedmiotu - wykład<br/>Analiza wektorowa</p> <p>Wartości tensorowe.</p> <p>Podstawowe operacje na tensorach</p> <p>Operatory różniczkowe.</p> <p>Stan płynu. Zasady zachowania masy, energii, pędu.</p> <p>Układy niejednorodne. Metody opisu ruchu płynu.</p> <p>Metoda fenomenologiczna.</p> <p>Metoda fenomenologiczna: Praktyczne wersje równań.</p> <p>Prawa konstytutywne.</p> <p>Metoda fenomenologiczna: uproszczenia bazowego układu równań.</p> <p>Laminarny i burzliwy ruch płynów.</p> <p>Wprowadzeniu do obliczeń numerycznych w środowisku Mathematica</p> <p>Algorytmach obliczeń numerycznych: rozwiązywanie równań nieliniowych</p> <p>Algorytmach obliczeń numerycznych: rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.</p> |                                                                                                                                                                 |                         |
|                                                               | <p>Treści przedmiotu - projekt<br/>Zadanie projektowe ustalane ze Studentami.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                 |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | <p>Podstawowa wiedza na temat atmosfery, hydrosfery i litosfery. Typowe zanieczyszczenia w środowisku i ich zachowanie się w środowisku. Podstawy rachunku wektorowego.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                               | Składowa oceny końcowej |
|                                                               | seminarium/projekt: zaliczenie wszystkich ćwiczeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50.0%                                                                                                                                                           | 50.0%                   |
|                                                               | wykład: obecność na zajęciach, pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 60.0%                                                                                                                                                           | 50.0%                   |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Migracja zanieczyszczeń, Jerzy M. Sawicki, Wydawnictwo PG, Gdańsk 2003</p> <p>Przenoszenie masy i energii, Jerzy M. Sawicki, Wydawnictwo PG, Gdańsk 1993</p> |                         |
|                                                               | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Mechanics of pollutants transfer, Jerzy M. Sawicki, Wydawnictwo PG, Gdańsk 1997</p>                                                                          |                         |
|                                                               | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                         |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Jak rozwiązać równanie dyfuzji</p> <p>Wymienić metody opisu stanu płynu, i opisać jedną wybraną.</p> <p>Wymienić metody numeryczne, opisać jedną wybraną.</p> <p>Wymienić podstawowe prawa fizyczne używane w metodzie fenomenologicznej.</p> <p>Wymienić metody opisu ruchu mieszaniny i opisać jedną wybraną.</p> |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.