

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                    |                       |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Matematyka, PG_00069039                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                    |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Technologia chemiczna                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                    |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        | 2025/2026                                                                                                          |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów                                                               |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | na uczelni                                                                                                         |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        | polski                                                                                                             |                       |       |
| Semestr studiów                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        | 9.0                                                                                                                |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        | egzamin                                                                                                            |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Prorektor ds. Kształcenia -> Centrum Matematyki                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                    |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | dr Hanna Guze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                                                                                                                    |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                    |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Laboratorium           | Projekt                                                                                                            | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 45.0                                                      | 60.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.0                    | 0.0                                                                                                                | 0.0                   | 105   |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                        | 105                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.0                   |                                                                                                                    | 110.0                 | 225   |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta kompetencji w zakresie posługiwania się podstawowym aparatem analizy matematycznej i algebry liniowej oraz stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania prostych zagadnień teoretycznych oraz praktycznych występujących w dziedzinach inżynierskich. |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                    |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                  |                       |       |
|                                          | [K6_W01] Posiada wiedzę z matematyki i fizyki niezbędną do analizy i opisu procesów technologicznych, obejmującą m.in. rachunek różniczkowy i całkowy, metody numeryczne, statystykę oraz elementy analizy wektorowej.                                                                              |                                                           | Student bada zbieżność szeregu liczbowego. Student definiuje podstawowe pojęcia rachunku macierzowego. Student stosuje podstawowe pojęcia i wzory rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań liniowych. Student analizuje własności funkcji dwóch zmiennych w oparciu o rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Student wykorzystuje całkę podwójną i potrójną w geometrycznych zastosowaniach. Student wyznacza gradient, dywergencję i rotację oraz potencjał pola. Student demonstruje wybrane techniki rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Student definiuje podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa. Student opisuje podstawowe typy rozkładów zmiennej losowej |                        | [SW1] Assessment of factual knowledge                                                                              |                       |       |
|                                          | [K6_U01] Potrafi samodzielnie planować proces uczenia się oraz pozyskiwać, analizować i interpretować informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim.                                                                                                                                       |                                                           | Student samodzielnie dobiera sposób rozwiązania zadania, korzysta z dostępnych metod i narzędzi, dba o korzystanie z recenzowanych źródeł wiedzy oraz prezentuje otrzymane wyniki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        | [SU4] Assessment of ability to use methods and tools<br>[SU5] Assessment of ability to present the results of task |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                         |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                             | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>Szeregi liczbowe: szeregi zbieżne i rozbieżne. Definicja i inne metody badania zbieżności. Szeregi naprzemienne.</p> <p>Elementy algebry liniowej i geometrii: Własności macierzy i działania na macierzach. Wyznaczniki. Macierz odwrotna. Podstawowe definicje i własności wektorów. Iloczyn skalarny, wektorowy i ich zastosowania. Iloczyn mieszany i jego zastosowania.</p> <p>Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Rząd macierzy głównej i uzupełnionej. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Metoda eliminacji Gaussa.</p> <p>Funkcje wielu zmiennych: Dziedzina. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczka zupełna. Wzór Taylora. Ekstrema funkcji wielu zmiennych.</p> <p>Całki wielokrotne: Obszar normalny i regularny. Całka podwójna i potrójna. Zamiana zmiennych - współrzędne biegunowe, walcowe i sferyczne. Przykłady zastosowań.</p> <p>Elementy teorii pola: Pola skalarne i wektorowe. Gradient, dywergencja, rotacja.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne: Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe rzędu <math>n</math> o stałych współczynnikach. Metody: uzmienniania stałej/stałych oraz przewidywań.</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa: Zmienna losowa skokowa i ciągła, dystrybuanta, wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej. Wybrane rozkłady zmiennej losowej.</p> |                   |                         |
|                                                               | <p>Treści przedmiotu - ćwiczenia</p> <p>Kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Zbieżność bezwzględna i warunkowa.</p> <p>Działania na macierzach. Własności wyznacznika i ich zastosowanie. Macierz odwrotna i równania macierzowe. Zastosowanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego w geometrii.</p> <p>Układy równań liniowych - zastosowanie macierzy odwrotnej, eliminacji Gaussa oraz twierdzenia Kroneckera Capellego.</p> <p>Obliczanie i zastosowanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Analizowanie własności funkcji wielu zmiennych za pomocą ekstremum lokalnego i globalnego.</p> <p>Zamiana całki podwójnej i potrójnej na całki iterowane. Zastosowanie całki podwójnej i potrójnej w geometrii. Zastosowanie współrzędnych biegunowych, walcowych i sferycznych.</p> <p>Gradient pola skalarnego, dywergencja i rotacja pola wektorowego.</p> <p>Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych pierwszego i wyższych rzędów o stałych współczynnikach metodą uzmienniania stałej i przewidywania.</p> <p>Zmienna losowa skokowa i ciągła, dystrybuanta, wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
|                                                               | egzamin pisemny i/lub ustny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50.0%             | 50.0%                   |
|                                                               | kolokwia i aktywność na zajęciach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.0%              | 50.0%                   |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>- M. Gewert, Z. Skoczylas : Analiza matematyczna 2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław;</p> <p>- K. Jankowska, T. Jankowski : Zadania z matematyki wyższej, Wydawnictwo PG, 2010;</p> <p>- K. Jankowska, T. Jankowski : Funkcje wielu zmiennych - Całki wielokrotne - Geometria analityczna, Wydawnictwo PG, 2010;</p> <p>- K. Jankowska, T. Jankowski : Zadania z matematyki wyższej. Wydawnictwo PG, 2010;</p> <p>- E. Mieloszyk : Macierze, wyznaczniki i układy równań, Wydawnictwo PG, 2000;</p> <p>- M. Bednarczyk, A. Dąbrowicz-Tlałka, Wdawnictwo PG, 2016</p> |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>G.M. Fichtenholz : Rachunek różniczkowy i całkowy, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>W. Krywicki, L. Włodarski : Analiza matematyczna w zadaniach II, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>W. Stankiewicz : Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Zbadaj zbieżność szeregu ... stosując odpowiednie kryterium zbieżności.</p> <p>Przeprowadź dyskusję rozwiązalności podanego układu równań ... .</p> <p>Wyznacz ekstrema lokalne podanej funkcji <math>f(x,y)=...</math> .</p> <p>Używając współrzędnych walcowych lub sferycznych oblicz podaną całkę potrójną ....</p> <p>Wyznacz potencjał pola wektorowego ... .</p> <p>Stosując metodę przewidywań rozwiąż poniższe równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu.</p> <p>Oblicz wartość oczekiwaną i wariancję podanej zmiennej losowej typu ciągłego ... .</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.