



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Matematyka 1

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

|                                                                 |                                                                                                                                                                     |                                                   |                                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Technologie komputerowe              |                                                                                                                                                                     | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2024/25                |                                 |
| <b>Specjalność</b><br>-                                         |                                                                                                                                                                     | <b>Kod zajęć</b><br>04TKOS.31N.02138.24           |                                 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Fizyki i Astronomii   |                                                                                                                                                                     | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                 |                                 |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia inżynierskie pierwszego stopnia |                                                                                                                                                                     | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy             |                                 |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                      |                                                                                                                                                                     | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty nieprzypisane |                                 |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                |                                                                                                                                                                     |                                                   |                                 |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                        | Wojciech Florek, Konrad Kapcia                                                                                                                                      |                                                   |                                 |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                       | Wojciech Florek, Konrad Kapcia                                                                                                                                      |                                                   |                                 |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                                       | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład: 30, Egzamin</li><li>Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną</li></ul> |                                                   | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5 |

## Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami algebry liniowej i analizy matematycznej stosowanymi w naukach przyrodniczych. |
| C2  | Wykształcenie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej przy rozwiązywaniu zadań.                                         |
| C3  | Doskonalenie umiejętności rozwiązywania problemów z zastosowaniem poznanych narzędzi matematycznych.                           |
| C4  | Wyrobianie umiejętności zastosowań poznanej wiedzy do rozwiązywania problemów natury praktycznej.                              |
| C5  | Wyćwiczenie biegłości rachunkowej.                                                                                             |

## Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                               | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                                                 | Efekty uczenia się dla kierunku                  | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>       |                                                                                                                                                         |                                                  |                                                              |
| W1                                | zna podstawowe pojęcia związane z algebrą liczb zespolonych.                                                                                            | TKO_K3_W01,<br>TKO_K3_W02_inz,<br>TKO_K3_W04_inz | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| W2                                | zna podstawowe pojęcia związane z algebrą wektorów.                                                                                                     | TKO_K3_W01,<br>TKO_K3_W02_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| W3                                | zna pojęcia granicy ciągu i szeregu liczb rzeczywistych oraz granicy i ciągłości funkcji.                                                               | TKO_K3_W01,<br>TKO_K3_W02_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| W4                                | zna definicję pochodnej i jej interpretację oraz reguły różniczkowania.                                                                                 | TKO_K3_W01,<br>TKO_K3_W02_inz,<br>TKO_K3_W03_inz | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| W5                                | zna definicję pochodnej cząstkowej i jej interpretację.                                                                                                 | TKO_K3_W01                                       | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b> |                                                                                                                                                         |                                                  |                                                              |
| U1                                | umie przeprowadzać obliczenia na liczbach zespolonych.                                                                                                  | TKO_K3_U01,<br>TKO_K3_U03_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| U2                                | umie wykonywać operacje na wektorach.                                                                                                                   | TKO_K3_U01,<br>TKO_K3_U03_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| U3                                | umie obliczać granice ciągów i szeregów liczbowych.                                                                                                     | TKO_K3_U01,<br>TKO_K3_U03_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| U4                                | umie obliczać granice funkcji i badać ich ciągłość.                                                                                                     | TKO_K3_U01,<br>TKO_K3_U03_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| U5                                | umie obliczać pochodną pierwszego i wyższych rzędów funkcji jednej zmiennej oraz stosować rachunek różniczkowy do badania przebiegu zmienności funkcji. | TKO_K3_U01,<br>TKO_K3_U03_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |
| U6                                | umie obliczać pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów.                                                                                          | TKO_K3_U01,<br>TKO_K3_U03_inz                    | Egzamin pisemny,<br>Kolokwium pisemne                        |

## Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1.  | Działanie i grupa. Ciało liczbowe. Ciało liczb zespolonych: jednostka urojona, postać wielomianowa, algebraiczna, geometryczna, trygonometryczna, wykładnicza. Dodawanie liczb zespolonych, mnożenie, pierwiastki, logarytm, moduł.                                                                                                                                                                          | W1, U1                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 2.  | Wektory: wielkości wektorowe i skalarne, obraz geometryczny, własności działań, obraz geometryczny – klasy i wektor swobodny. Przestrzeń i podprzestrzeń wektorowa. Kombinacja liniowa i liniowa niezależność. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Iloczyn skalarny, przestrzeń unitarna. Baza ortogonalna i ortonormalna.                                                                                 | W2, U2                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 3.  | Wektory w kartezjańskiej przestrzeni trójwymiarowej: dodawanie wektorów, mnożenie przez liczbę, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany. Liniowa niezależność wektorów.                                                                                                                                                                                                                        | W2, U2                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 4.  | Ciąg liczbowy: określenia, działania, ciągi w zbiorach uporządkowanych. Granica ciągu: własności ciągów zbieżnych, ciągi rozbieżne, symbole nieoznaczone.                                                                                                                                                                                                                                                    | W3, U3                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 5.  | Szeregi liczbowe: warunek konieczny zbieżności, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności: Leibniza, Cauchy'ego, d'Alemberta, porównawcze. Szeregi potęgowe: twierdzenie Abela, promień zbieżności.                                                                                                                                                                                             | W3, U3                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 6.  | Granica funkcji: granica funkcji w punkcie, granica funkcji w nieskończoności. Asymptoty poziome, ukośne i pionowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | W3, U4                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 7.  | Własności odwzorowania / funkcji: dziedzina, zbiór wartości. Własności funkcji: suriekcja, injekcja, bijekcja, funkcja odwrotna. Ograniczoność i ekstrema globalne, ekstrema lokalne, monotoniczność.                                                                                                                                                                                                        | W3, U4                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 8.  | Definicja ciągłości funkcji w punkcie. Funkcje ciągłe. Własności funkcji ciągłych (tw. Weierstrassa, tw. Darboux).                                                                                                                                                                                                                                                                                           | W3, U4                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 9.  | Pochodna funkcji w punkcie (i iloraz różnicowy) i jej interpretacja geometryczna, funkcja pochodna (przykłady). Pochodne funkcji elementarnych. Działania na funkcjach: pochodna sumy funkcji, pochodna iloczynu funkcji, pochodna ilorazu funkcji. Pochodna funkcji złożonej. Różniczka funkcji jednej zmiennej, operator różniczkowania. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Pochodna funkcji odwrotnej. | W4, U5                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 10. | Zastosowania pochodnych: reguła de L'Hospitala, monotoniczność funkcji a znak pochodnej, ekstrema lokalne (warunek konieczny i wystarczający). Wypukłość i punkt przegięcia. Równanie stycznej do wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji.                                                                                                                                                     | W4, U5                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 11. | Twierdzenia o wartościach średnich: tw. Rolle'a, tw. Lagrange'a, tw. Cauchy'ego. Wzór na szereg Taylora i Maclaurina.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | W4, U5                       | Wykład, Ćwiczenia |

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                                                                                                      | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 12. | Pochodne funkcji skalarnych i wektorowych, pochodna iloczynu skalarnego i wektorowego.                                                                           | W2, W4, U2, U5               | Wykład, Ćwiczenia |
| 13. | Pochodna cząstkowa: definicja, przykłady, własności. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Różniczka zupełna i pochodna zupełna. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. | W5, U6                       | Wykład, Ćwiczenia |
| 14. | Gradient pola skalarnego, operator Hamiltona (nabla), dywergencja i rotacja pola wektorowego, operator Laplace'a.                                                | W2, W5, U2, U6               | Wykład, Ćwiczenia |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć | Metody i formy prowadzenia zajęć                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień               |
| Ćwiczenia   | Rozwiązanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych) |

| Forma zajęć | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | <p>Egzamin pisemny - zestaw kilku pytań otwartych / pytań problemowych (maksymalnie 100%).</p> <p>Warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 95,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 86,0% - 94,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 85,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 67,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 66,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul> |
| Ćwiczenia   | <p>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 70% zajęć.</p> <p>Kolokwium zaliczeniowe (pisemne) - zestaw kilku zadań obliczeniowych (max. 100%).</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 95,0%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 86,0% - 94,9%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 85,9%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 67,0% - 75,9%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 66,9%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%</li> </ul>                                 |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1 i 2
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna, cz. 1 i 2
3. J. Banaś, Zbiór zadań z analizy matematycznej

### Dodatkowa

1. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy
2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 30                                                                  |
| Ćwiczenia                           | 30                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 30                                                                  |
| Przygotowanie do egzaminu           | 15                                                                  |
| Przygotowanie do zaliczenia         | 30                                                                  |
| Czytanie wskazanej literatury       | 15                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>150                                         |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>5                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod            | Treść                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TKO_K3_U01     | Absolwent/ka potrafi pozyskiwać wiarygodne informacje z różnych źródeł, takich jak na przykład fachowa literatura, bazy wiedzy oraz Internet, zestawiać je, interpretować, wyciągać wnioski i formułować opinie |
| TKO_K3_U03_inz | Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizy i rozwiązywania elementarnych zadań związanych z fizyką oraz informatyką                                              |
| TKO_K3_W01     | Absolwent/ka zna i rozumie fundamentalne pojęcia i problemy definiujące podstawy dyscyplin fizyka i informatyka                                                                                                 |
| TKO_K3_W02_inz | Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z wybranymi głównymi obszarami fizyki i informatyki                                                                                        |
| TKO_K3_W03_inz | Absolwent/ka zna i rozumie właściwe dla wybranych obszarów zastosowań technologie, narzędzia i urządzenia informatyczne, oraz fizyczne podstawy ich działania                                                   |
| TKO_K3_W04_inz | Absolwent/ka zna i rozumie fundamentalne pojęcia, struktury oraz procesy związane z językami programowania, inżynierią programowania i fizyką komputerową                                                       |