



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Matematyka

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Chemia aplikacyjna		<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24	
<b>Specjalność</b> -		<b>Kod zajęć</b> 02CHAS.31K.00028.23	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Chemii		<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> studia inżynierskie pierwszego stopnia		<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy	
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne		<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki			
<b>Koordynator zajęć</b>	Adam Przystacki		
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Adam Przystacki		
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład: 15, Egzamin</li><li>Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną</li></ul>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4	

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu matematyki na poziomie wyższym.
C2	Wyrobienie umiejętności zastosowań poznanej wiedzy do rozwiązywania problemów natury praktycznej.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych elementów języka nowoczesnej matematyki (logika i teoria zbiorów).
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu rachunku różniczkowego (funkcji jednej i wielu zmiennych) i rachunku całkowego.
C5	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowej algebry liniowej (teoria macierzy i rozwiązywanie układów równań).
C6	Przekazanie wiedzy z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych i ich zastosowania w fizyce i innych naukach przyrodniczych.
C7	Wyrobienie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej przy rozwiązywaniu zadań.

## Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

## 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 elementy rachunku zdań i rachunku zbiorów.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna pojęcia liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i rzeczywistych. Zna pojęcie potęgi, pierwiastka i logarytmu.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna pojęcie funkcji, zna funkcje elementarne i ich podstawowe własności.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna pojęcie liczby zespolonej, jej interpretację geometryczną, postać trygonometryczną oraz formułę na potęgę i pierwiastek.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	zna pojęcie ciągu liczbowego zbieżnego i podstawowe fakty związane z teorią ciągów zbieżnych.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W6	zna pojęcie szeregu zbieżnego i fakty związane z teorią szeregów zbieżnych (w tym podstawowe kryteria zbieżności szeregów).	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W7	zna pojęcie granicy i ciągłości funkcji, rozumie własności funkcji ciągłych.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W8	zna pojęcie pochodnej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, zna reguły różniczkowania i zastosowania rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienności funkcji.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W9	zna definicję całki nieoznaczonej i oznaczonej, wzór Newtona-Leibniza oraz zastosowania rachunku całkowego.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W10	zna podstawowe pojęcia algebry liniowej: wektor, macierz, wyznacznik, układ równań.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W11	zna podstawowe pojęcia związane z teorią funkcji wielu zmiennych: dziedzina, wykres, granica, pochodne cząstkowe.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W12	zna metodę znajdowania ekstremów funkcji wielu zmiennych.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W13	zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego, zna przykłady takich równań i metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych.	CHA_K3_W02, CHA_K3_W03_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi określić wartość logiczną zdania i wykonywać podstawowe operacje teoriomnogościowe na zbiorach.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	potrafi wykonywać rozmaite obliczenia w zbiorze liczb rzeczywistych.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi zbadać podstawowe własności funkcji.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi przeprowadzać obliczenia w zbiorze liczb zespolonych.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	potrafi obliczyć granice szerokiej klasy ciągów.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	potrafi zbadać zbieżność szeregu liczbowego.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U7	potrafi obliczać granice funkcji i zbadać jej ciągłość.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U8	potrafi obliczać pochodną funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i stosować rachunek różniczkowy do badania przebiegu zmienności funkcji.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U9	potrafi obliczać całkę nieoznaczoną z wykorzystaniem wzoru na całkowanie przez części i podstawienie.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U10	potrafi obliczać całkę oznaczoną i stosować ją do rozwiązywania takich zagadnień jak obliczenie pola, długości krzywej i objętości bryły obrotowej.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U11	potrafi wykonywać operacje na wektorach: dodawać, obliczać iloczyn skalarny oraz wektorowy.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U12	potrafi wykonywać operacje na macierzach i obliczać ich wyznacznik.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U13	potrafi rozwiązywać dowolny układ równań liniowych.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U14	potrafi obliczać pochodne cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U15	potrafi znajdować ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U16	potrafi rozwiązywać podstawowe rodzaje równań różniczkowych zwyczajnych.	CHA_K3_U02, CHA_K3_U06_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
<b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa do rozumienia znaczenia matematyki jako nauki służącej do precyzyjnego formułowania wyników badań i narzędzia do rozwiązywania rozmaitych problemów.	CHA_K3_K01, CHA_K3_K02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Elementy rachunku zdań i zbiorów (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wartość logiczna zdania</li> <li>koniunkcja, alternatywa, implikacja, równoważność, negacja</li> <li>tautologie języka rachunku zdań</li> <li>prawa de Morgana</li> <li>kwantyfikatory</li> <li>pojęcie zbioru, podstawowe zbiory występujące w matematyce</li> <li>suma, różnica, przekrój, dopełnienie zbiorów</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>znak sumy i iloczynu</li> <li>badanie wartości logicznej zdania</li> <li>tautologie języka rachunku zdań</li> <li>indukcja matematyczna (opcjonalnie)</li> <li>operacje na zbiorach</li> <li>diagram Venna</li> </ul>	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
2.	<p>Liczby rzeczywiste (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zbiór liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych</li> <li>równanie <math>p^2=2</math> nie ma rozwiązania wymiernego</li> <li>aksjomatyka zbiorów liczb rzeczywistych</li> <li>wartość bezwzględna</li> <li>potęga o wykładniku rzeczywistym</li> <li>logarytm</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zadania związane z wartością bezwzględną, potęgowaniem i logarytmowaniem</li> <li>własności funkcji wykładniczej i logarytmu</li> <li>pH roztworu</li> </ul>	W2, U2, K1	Wykład, Ćwiczenia
3.	<p>Funkcje (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definicja funkcji i pojęć z nią związanych</li> <li>podstawowe własności funkcji</li> <li>przegląd funkcji elementarnych</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczanie dziedziny i zbioru wartości funkcji</li> <li>badanie własności funkcji</li> <li>złożenie funkcji</li> </ul>	W3, U3	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	<p>Trygonometria (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>funkcje trygonometryczne kąta dowolnego: definicja, znak, wyznaczanie wartości</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>funkcje trygonometryczne kąta dowolnego: definicja, znak, wyznaczanie wartości</li> </ul>	W3, U2, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia
5.	<p>Liczby zespolone (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>po co nam liczby zespolone</li> <li>definicja liczby zespolonej i działania na liczbach zespolonych</li> <li>postać trygonometryczna liczby zespolonej</li> <li>wzór Moivre'a</li> <li>zasadnicze twierdzenie algebry</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zadania związane z działaniami w zbiorze liczb zespolonych</li> <li>postać trygonometryczna</li> <li>potęga i pierwiastki liczb zespolonych</li> </ul>	W4, U4, K1	Wykład, Ćwiczenia
6.	<p>Ciągi liczbowe (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definicja ciągu</li> <li>monotoniczność i ograniczoność ciągu</li> <li>granica ciągu</li> <li>arytmetyka granic</li> <li>liczba e</li> <li>twierdzenie o 3 ciągach</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie własności ciągów</li> <li>obliczanie granic ciągów</li> </ul>	W5, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia
7.	<p>Szeregi liczbowe (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie szeregu liczbowego zbieżnego</li> <li>kryteria zbieżności szeregów</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie zbieżności szeregów liczbowych</li> </ul>	W6, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia
8.	<p>Granica i ciągłość funkcji (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>punkty skupienia zbioru</li> <li>granica funkcji</li> <li>ciągłość funkcji</li> <li>rodzina funkcji ciągłych</li> <li>własności funkcji ciągłych</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obliczanie granic funkcji</li> <li>asymptoty funkcji</li> <li>badanie ciągłości funkcji</li> </ul>	W7, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	<p>Pochodna (semestr zimowy)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motywacja stojąca za pochodną</li> <li>• definicja pochodnej</li> <li>• reguły obliczania pochodnych</li> <li>• pochodna a przebieg zmienności funkcji</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczanie pochodnej</li> <li>• badanie przebiegu zmienności funkcji</li> <li>• zadania optymalizacyjne</li> </ul>	W8, U8, K1	Wykład, Ćwiczenia
10.	<p>Całka nieoznaczona (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej</li> <li>• własności całki nieoznaczonej</li> <li>• całkowanie przez części i przez podstawienie</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczanie całek nieoznaczonych metodą przez części i przez podstawienie</li> <li>• całkowanie funkcji wymiernych</li> </ul>	W9, U9, K1	Wykład, Ćwiczenia
11.	<p>Całka oznaczona (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicja całki Riemanna</li> <li>• klasa funkcji całkowalnych</li> <li>• wzór Newtona-Leibniza</li> <li>• zastosowania rachunku całkowego: pole, długość krzywej, objętość brył obrotowych</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczenia związane z całką oznaczoną</li> <li>• zastosowania rachunku całkowego</li> </ul>	W9, U10, K1	Wykład, Ćwiczenia
12.	<p>Wektory i macierze (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie wektora i macierzy</li> <li>• operacje na wektorach: dodawanie, iloczyn skalarny i wektorowy</li> <li>• operacje na macierzach: dodawanie, mnożenie, obliczanie wyznacznika, odwracanie</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywanie operacji na wektorach i macierzach</li> </ul>	W10, U11, U12, K1	Wykład, Ćwiczenia
13.	<p>Układy równań (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teoria związana z rozwiązywaniem układów równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa, metoda Cramera</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywanie układów równań liniowych</li> <li>• wyznaczanie wartości własnych macierzy</li> </ul>	W10, U13, K1	Wykład, Ćwiczenia
14.	<p>Funkcje wielu zmiennych (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przestrzeń <math>R^n</math>, ciągi zbieżne w <math>R^n</math></li> <li>• funkcje wielu zmiennych: dziedzina, ciągłość, własności</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczenie dziedziny funkcji wielu zmiennych</li> <li>• pochodne cząstkowe</li> </ul>	W11, U14, K1	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
15.	<p>Pochodne cząstkowe i ekstrema lokalne (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pochodne cząstkowe dowolnego rzędu: definicja, interpretacja</li> <li>• gradient</li> <li>• twierdzenie Schwarza</li> <li>• ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczanie pochodnych cząstkowych</li> <li>• szukanie ekstremów lokalnych</li> <li>• zadania optymalizacyjne</li> </ul>	W11, W12, U15, K1	Wykład, Ćwiczenia
16.	<p>Równania różniczkowe (semestr letni)</p> <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie równania różniczkowego</li> <li>• przykłady równań różniczkowych</li> <li>• rozwiązanie ogólne i szczególne</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przykłady równań różniczkowych w zagadnieniach fizycznych</li> <li>• równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych</li> <li>• równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego</li> <li>• równanie różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach</li> </ul>	W13, U16, K1	Wykład, Ćwiczenia

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Egzamin składa się z dwóch części. Pierwsza część (maksymalnie 50 punktów) obejmuje teorię omawianą podczas wykładów. Druga część (maksymalnie 50 punktów) obejmuje zadania omawiane na ćwiczeniach.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem punktowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,0-49,9 punktów - 2,0</li> <li>• 50,0-59,9 punktów - 3,0</li> <li>• 60,0-69,9 punktów - 3,5</li> <li>• 70,0-79,9 punktów - 4,0</li> <li>• 80,0-89,9 punktów - 4,5</li> <li>• 90,0-100,0 punktów - 5,0</li> </ul>
Ćwiczenia	<p>Na ocenę końcową z ćwiczeń składa się suma punktów z 5 sprawdzianów cząstkowych, każdy za 20 punktów (maksymalnie 100 punktów).</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem punktowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,0-49,9 punktów - 2,0</li> <li>• 50,0-59,9 punktów - 3,0</li> <li>• 60,0-69,9 punktów - 3,5</li> <li>• 70,0-79,9 punktów - 4,0</li> <li>• 80,0-89,9 punktów - 4,5</li> <li>• 90,0-100,0 punktów - 5,0</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. E. Steiner "Matematyka dla chemików", PWN, Warszawa 2000.
2. W. Krysicki, L. Włodarski "Analiza matematyczna w zadaniach", PWN, Warszawa 1995.
3. J. Sikorska "Zbiór zadań z matematyki dla studentów chemii", Wydawnictwo UŚ, Katowice, 2013.

### Dodatkowa

1. G.M.Fichtenholz "Rachunek różniczkowy i całkowy", PWN, Warszawa 2002.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 4

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut



## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHA_K3_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do identyfikacji i oceny problemów poznawczych i praktycznych w pracy inżyniera
CHA_K3_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny zebranych informacji
CHA_K3_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawić w zrozumiały sposób zdobytą wiedzę dotyczącą zjawisk fizykochemicznych
CHA_K3_U06_inz	Absolwent/ka potrafi stosować metody obliczeniowe w oparciu o programy komputerowe do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich
CHA_K3_W02	Absolwent/ka zna i rozumie pojęcia i zależności pozwalające na ilościowy opis zjawisk fizykochemicznych
CHA_K3_W03_inz	Absolwent/ka zna i rozumie modele matematyczne i techniki obliczeniowe stosowane w inżynierii chemicznej