

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

\_\_\_\_\_ Пантелеймонов А. В.  
\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

### Програма навчальної дисципліни

Вища математика  
(назва навчальної дисципліни)

напря́м \_\_\_\_\_ 6.040101 \_\_\_\_\_ хімія \_\_\_\_\_  
(шифр, назва напряму)

спеціальність \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 6.040101 \_\_\_\_\_ хімія \_\_\_\_\_  
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (шифр, назва спеціалізації)

факультет \_\_\_\_\_ хімічний \_\_\_\_\_

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол №\_\_

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)

докт. фіз.-мат. наук, професор Золотарьов В. О.

Програму схвалено на засіданні кафедри  
вищої математики та інформатики

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року №\_\_

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики

Лисиця В. Т

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією  
хімічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року №\_\_

Голова методичної комісії Юрченко О. І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “вища математика” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти  
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму

6.040101 хімія

спеціальності 6.040101 хімія

спеціалізації

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є  
засвоєння основ курсу вищої математики, з урахуванням його використання спеціалістами-хіміками

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Аналітична геометрія площини і простору. Рівняння прямих на площині. Криві другого порядку та їх класифікація. Пряма та площина у тривимірному просторі. Системи лінійних рівнянь.
2. Границі та похідні функцій. Дослідження поведінки функцій за допомогою похідних. Побудова графіків.
3. Обчислення інтегралів. Використання інтегрування для знаходження площин та довжини кривої.
4. Ряди та умови їх збіжності.
5. Функції декількох змінних та їх дослідження. Багатовимірні інтеграли та їх обчислення.
6. Диференціальні рівняння та методи їх інтегрування.
7. Теорія ймовірностей.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є засвоїти необхідний математичний апарат для подальшого вивчення хімії та необхідних дисциплін. Підготувати студентів для самостійного вивчення літератури та додаткових розділів математики і математичних методів у хімії.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є ознайомити студентів з поняттями та методами вищої математики, необхідними для вивчення курсів фізики, хімії та математичних методів у хімії.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

**знати:** основні формули та теореми диференціального та інтегрального обчислення, основні положення та методи рішень звичайних диференціальних рівнянь;

**вміти:** застосувати на практиці отримані знання, обґрунтувати отримане рішення, провести аналіз отриманого рішення.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань (предметна область), напрям, спеціальність, рівень вищої освіти / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 14	Галузь знань (предметна область) <u>0401 природничі науки</u>	Нормативна	
Індивідуальне завдання  (назва)	Напрямок: <u>6.040101_хімія</u>	Рік підготовки	
		1-й	-й
Загальна кількість годин 420	Спеціальність: <u>хімія</u>	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 8 самостійної роботи студента – 4		Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) <u>бакалавр</u>	1-й
	Лекції		
	72 год.		68 год.
	Практичні, семінарські		
	72 год.		68 год.
	Лабораторні		
	год.		год.
	Самостійна робота		
	72 год.		68 год.
	Індивідуальні завдання:		
	год.		
	Вид контролю:		
екзамен	екзамен		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 200 %

для заочної форми навчання –

## 3. Виклад змісту навчальної дисципліни

*Розділ 1. Аналітична геометрія. Детермінанти другого і третього порядку. Елементи векторного аналізу.*

*Тема 1. Аналітична геометрія на площині.*

**Зміст.** Декартова система координат. Метод координат. Рівняння лінії як геометричного місця точок. Пряма лінія на площині.

*Тема 2. Лінії другого порядку.*

**Зміст.** Лінії другого порядку на площині. Загальне рівняння ліній другого порядку. Полярна система координат. Полярні рівняння еліпса, гіперболи, параболи.

*Тема 3. Алгебра.*

**Зміст.** Матриці та дії над ними. Визначники та їх властивості.

*Тема 4. Системи лінійних рівнянь.*

**Зміст.** Правило Крамера, метод Гауса розв'язання систем лінійних рівнянь.

*Тема 5. Векторна алгебра.*

**Зміст.** Вектори. Лінійні дії над векторами. Лінійна незалежність векторів. Скалярний добуток векторів. Розкладання вектора за координатними осями. Векторний та змішаний добуток векторів, їх властивості.

**Тема 6.** Площина та пряма у просторі.

**Зміст.** Рівняння площини. Рівняння прямої у просторі. Відстань від точки до площини. Взаємне розташування двох площин, прямої та площини.

**Розділ 2. Комплексні числа. Поверхні обертання. Математичний аналіз. Границя. Похідна. Дослідження функції однієї та двох змінних з використанням похідної.**

**Тема 7.** Простіші поверхні.

**Зміст.** Рівняння поверхні. Рівняння поверхні обертання. Рівняння площини. Рівняння прямої.

**Тема 8.** Комплексні числа.

**Зміст.** Арифметична та тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами.

**Тема 9.** Математичний аналіз.

**Зміст.** Функції та їх властивості.

**Тема 10.** Основні теореми про границі.

**Зміст.** Методи обчислення границь функцій. Неперервні функції та їх властивості.

**Тема 11.** Похідні та диференціали.

**Зміст.** Визначення та властивості похідних та диференціалів. Похідні функцій, заданих явно. Похідна оберненої функції. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Похідні вищих порядків. Похідні функцій, заданих неявно та параметрично. Обчислення границь за правилом Лопітала.

**Тема 12.** Диференціал.

**Зміст.** Геометричний зміст диференціалу. Властивості диференціалів.

**Тема 13.** Локальний екстремум функції.

**Зміст.** Дослідження локального екстремуму функції за допомогою першої та другої похідних. Дослідження функції, побудова графіків з використанням першої та другої похідних. Асимптоти функцій. Найбільше та найменше значення функцій на проміжку.

**Розділ 3. Інтегральне обчислення.**

**Тема 14.** Невизначений інтеграл.

**Зміст.** Визначення та властивості невизначеного інтеграла. Метод розкладання. Метод заміни змінної.

**Тема 15.** Таблиця основних невизначених інтегралів. Інтегрування по частинам.

Інтеграли, що містять квадратний тричлен. Інтегрування раціональних функцій.

Інтегрування тригонометричних функцій.

**Тема 16.** Визначений інтеграл.

**Зміст.** Формула Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами.

**Тема 17.** Застосування визначеного інтегралу у геометрії. Невласні інтеграли.

Інтеграли з нескінченими границями.

**Зміст.** Обчислення площі фігури, об'єму тіла, довжини дуги.

**Розділ 4. Функції декількох змінних.**

**Тема 18.** Диференційне обчислення функцій декількох змінних.

**Зміст.** Визначення функції декількох змінних.

**Тема 19.** Скалярні та векторні поля.

**Зміст.** Похідна за напрямком. Частинні похідні. Градієнт скалярного поля.

**Тема 20.** Екстремум функцій двох змінних.

**Зміст.** Метод найменших квадратів. Необхідні та достатні умови існування екстремуму.

**Тема 21.** Інтегральне обчислення функцій декількох змінних.

**Розділ 5. Кратні інтеграли. Криволінійні інтеграли. Векторне поле.**

*Тема 22.* Подвійний та потрійний інтеграли.

**Зміст.** Обчислення подвійних та потрійних інтегралів через повторні. Зміна порядку інтегрування. Геометричний та фізичний зміст подвійного та потрійного інтегралів. Обчислення площі кривої поверхні.

*Тема 23.* Криволінійні інтеграли 1-го роду.

**Зміст.** Обчислення та застосування криволінійних інтегралів 1-го роду. Геометричний та фізичний зміст криволінійних інтегралів.

*Тема 24.* Умова незалежності криволінійного інтегралу від шляху інтегрування.

*Тема 25.* Векторне поле.

**Зміст.** Формула Гауса – Остроградського. Потік векторного поля через поверхню.

*Розділ 6. Диференційні рівняння. Ряди.*

*Тема 26.* Звичайні диференційні рівняння (ДР).

**Зміст.** Розв'язок диференційного рівняння. Задача Коші. Загальний інтеграл.

*Тема 27.* Диференційні рівняння вищих порядків.

**Зміст.** Лінійні диференційні рівняння 2-го порядку. Випадки пониження порядків.

*Тема 28.* Лінійні диференційні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами.

*Тема 29.* Ряди.

**Зміст.** Числові ряди, їх збіжність. Ознаки збіжності рядів. Еталонні ряди. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.

*Тема 30.* Функціональні ряди.

**Зміст.** Основні визначення. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Ряди Фур'є.

*Тема 31.* Диференційні рівняння з частинними похідними.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>I семестр</b>												
<b>Розділ 1</b>												
Тема 1.	12	4	4			4						
Тема 2.	12	4	4			4						
Тема 3	12	4	4			4						
Тема 4	12	4	4			4						
Тема 5	12	4	4			4						
Разом за розділом 1	60	20	20			20						
<b>Розділ 2</b>												
Тема 6.	12	4	4			4						
Тема 7.	12	4	4			4						
Тема 8	12	4	4			4						
Тема 9	12	4	4			4						
Тема 10	12	4	4			4						
Тема 11	12	4	4			4						
Тема 12	12	4	4			4						
Тема 13	12	4	4			4						
Разом за розділом 2	96	32	32			32						

Розділ 3											
Тема 14	12	4	4			4					
Тема 15	19	6	6			7					
Тема 16	12	4	4			4					
Тема 17	19	6	6			5					
Разом за розділом 3	62	20	20			20					
II семестр											
Розділ 4											
Тема 18	12	4	4			4					
Тема 19	12	4	4			4					
Тема 20	12	4	4			4					
Тема 21	12	4	4			4					
Разом за розділом 4	48	16	16			16					
Розділ 5											
Тема 22	12	4	4			4					
Тема 23	12	4	4			4					
Тема 24	12	4	4			4					
Тема 25	12	4	4			4					
Разом за розділом 5	48	16	16			16					
Розділ 6											
Тема 26	12	4	4			4					
Тема 27	12	4	4			4					
Тема 28	12	4	4			4					
Тема 29	12	4	4			4					
Тема 30	12	4	4			4					
Тема 31	12	4	4			4					
Разом за розділом 6	72	24	24			24					
Розділ 7											
Тема 32	12	4	4			4					
Тема 33	14	4	4			4					
Тема 34	12	4	4			4					
Разом за розділом 7	36	12	12			12					
<b>Усього годин</b>	<b>420</b>	<b>140</b>	<b>140</b>			<b>140</b>					

### 5. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Метод координат. Пряма лінія на площині	4
2	Лінії другого порядку	4
3	Матриці та детермінанти	4
4	Системи лінійних рівнянь	4
5	Векторна алгебра	4
6	Площина та пряма в просторі	4
7	Простіші поверхні	4
8	Комплексні числа	4
9	Границі та функції	4
10	Основні теореми про границі	4
11	Похідні та диференціали	4
12	Поняття диференціалу, його геометричний зміст	4
13	Локальний екстремум функції, його дослідження за допомогою	4

	першої та другої похідних	
14	Невизначений інтеграл	4
15	Таблиця основних невизначених інтегралів	6
16	Визначений інтеграл	4
17	Застосування: обчислення площі фігури, об'єму тіла, довжини дуги.	6
18	Визначення функції декількох змінних	4
19	Скалярні та векторні поля, градієнт скалярного поля	4
20	Екстремум функцій двох змінних, необхідні та достатні умови існування екстремуму	4
21	Інтегральне обчислення функцій декількох змінних	4
22	Обчислення площі кривої поверхні	4
23	Криволінійні інтеграли 1-го роду, їх обчислення та застосування	4
24	Умова незалежності криволінійного інтегралу від шляху інтегрування.	4
25	Векторне поле, потік векторного поля через поверхню	4
26	Звичайні диференційні рівняння	4
27	Диференційні рівняння вищих порядків, випадки пониження порядків	4
28	Лінійні диференційні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами	4
29	Числові ряди, їх збіжність	4
30	Функціональні ряди, основні визначення	4
31	Диференційні рівняння з частковими похідними	4
32	Теорія ймовірностей	4
33	Випадкова дискретна величина та її закон розподілення	4
34	Неперервна випадкова величина	4

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
1	Метод координат. Пряма лінія на площині	4	
2	Лінії другого порядку	4	
3	Матриці та детермінанти	4	
4	Системи лінійних рівнянь	4	
5	Векторна алгебра	4	
6	Площина та пряма в просторі	4	
7	Простіші поверхні	4	
8	Комплексні числа	4	
9	Границі та функції	4	
10	Основні теореми про границі	4	
11	Похідні та диференціали	4	
12	Поняття диференціалу, його геометричний смисл	4	
13	Локальний екстремум функції, його дослідження за допомогою першої та другої похідних	4	
14	Невизначений інтеграл	4	
15	Таблиця основних невизначених	7	



	інтегралів		
16	Визначений інтеграл	4	
17	Застосування: обчислення площі фігури, об'єму тіла, довжини дуги	5	
18	Визначення функції декількох змінних	4	
19	Скалярні та векторні поля, градієнт скалярного поля	4	
20	Екстремум функцій двох змінних, необхідні та достатні умови існування екстремуму	4	
21	Інтегральне обчислення функцій декількох змінних	4	
22	Обчислення площі кривої поверхні	4	
23	Криволінійні інтеграли 1-го роду, їх обчислення та застосування	4	
24	Умова незалежності криволінійного інтегралу від шляху інтегрування	4	
25	Векторне поле, потік векторного поля через поверхню	4	
26	Звичайні диференційні рівняння	4	
27	Диференційні рівняння вищих порядків, випадки пониження порядків	4	
28	Лінійні диференційні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами	4	
29	Числові ряди, їх збіжність	4	
30	Функціональні ряди, основні визначення	4	
31	Диференційні рівняння з частковими похідними	4	
32	Теорія ймовірностей	4	
33	Випадкова дискретна величина та її закон розподілення	4	
34	Неперервна випадкова величина	4	
	Разом	140	

## 7. Індивідуальні завдання

## 8. Методи навчання

Лекції. Передбачають викладення теоретичного матеріалу згідно навчального плану.

Практичні заняття. Передбачають закріплення теоретичного матеріалу і набуття навичок аналізу отриманих результатів. Використовувати різні джерела (книги, сайти).

### 9. Методи контролю

Відповіді студентів в аудиторії, виконання контрольних робіт, звіти по самостійній роботі.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти I семестр

Поточний контроль та самостійна робота																	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1						Розділ 2						Розділ 3							
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	T 14	T 15	T 16	T 17	60	40	100
2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5			

### II семестр

Поточний контроль та самостійна робота																	Разом	Екзамен	Сума		
Розділ 4				Розділ 5				Розділ 6					Розділ 7								
T 1	T 1	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 2	T 3	T 31	T 32	T 33	T 34	T 35	60	40	100
4	4	4	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	2	4	4	4	3				

T1, T2 ... T35 – теми розділів.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### 11. Рекомендоване методичне забезпечення Базова література

1. А. А. Гусак. Высшая математика. Учебник для студентов вузов в двух томах. – Минск, Тетрасистемс, 2001.
2. И. И. Баврин. Высшая математика. М., 2001.
3. В. А. Кудрявцев, Б. П. Демидович. Краткий курс высшей математики. - М., 1975.
4. А. Д. Мышкис. Лекции по высшей математике. - М., 1969.

5. В. Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика. – М., 1972.
6. В. П. Минорский. Сборник задач по высшей математике. – М., 1987.

**Допоміжна література**

**Інформаційні ресурси**