

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

## Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Кафедра математики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Завідувач кафедри математики  
Кушнір В.А.  
“\_\_” \_\_\_\_\_ 2019 року

### РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### ВИЩА МАТЕМАТИКА

Спеціальність/напрямок \_\_\_\_\_ 014 Середня освіта (Хімія та біологія) \_\_\_\_\_

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації)

освітня програма \_\_\_\_\_  
(назва)

факультет \_\_\_\_\_ природничо-географічний \_\_\_\_\_  
(назва інституту, факультету, відділення)

форма навчання \_\_\_\_\_ денна \_\_\_\_\_  
(денна, заочна.)

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з Вищої математики розроблений для студентів за спеціальністю/напрямом 014 Середня освіта (Хімія та біологія) за освітньою програмою підготовки бакалаврів ЦДПУ ім. В.Винниченка та згідно навчальних і робочих навчальних планів.

Розробники: **Гаєвський Микола Вікторович**, старший викладач кафедри математики, кандидат фіз.-мат. наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри математики

Протокол від «27» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Кушнір В.А.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань Напрямок підготовки 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність/напрямок: 014 Середня освіта (Хімія та біологія)	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – 2 Самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти - бакалавр	Лекції	
		10 год	
		Практичні, семінарські	
		22 год.	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		58 год	
		Індивідуальне завдання	
Вид контролю - екзамен			

## ВСТУП

Дисципліна " Вища математика " є базовою нормативною дисципліною та є необхідною складовою частиною базової теоретичної підготовки студента та основою для подальшого вивчення спеціальних дисциплін і є невід'ємною частиною базової математичної підготовки студентів і належить до фундаментальних дисциплін, на яких ґрунтуються методи побудови різноманітних математичних моделей процесів. Вивчення дисципліни передбачає: ознайомити студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних та практичних задач; виробити навички математичного дослідження прикладних задач; дати необхідну математичну підготовку для вивчення інших дисциплін ("Теорія ймовірностей та математична статистика", "Елементарна математика", "Методи наближень", "Диференціальні рівняння" тощо); виробити вміння самостійно вивчати літературу з математики та прикладних питань. Загалом сформувані цілісну систему теоретичних знань, необхідну для професійної діяльності майбутнього вчителя математики, розвинути вміння аналітичного мислення та навичок застосування математичного апарату до формалізації реальних процесів та явищ.

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** закласти фундамент математичної підготовки майбутнього вчителя хімії та біології; підготувати студентів до застосування математики при розв'язанні задач з хімії та біології.

**Завдання:** навчити студентів основним поняттям теорії границь, диференціального та інтегрального числення, теорії систем лінійних рівнянь, лінійних просторів, алгебри матриць, векторної алгебри, аналітичної геометрії; навчити студентів застосовувати поняття і теореми математики до прикладних задач, для дослідження функцій, обчислення довжин кривих, площ поверхонь, моментів інерції та статичних моментів.

**Предмет навчальної дисципліни** включає основні поняття, факти, методи та моделі математичного аналізу (диференціального та інтегрального числення). Всі математичні поняття, що вивчаються, ілюструються застосуваннями. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

#### Загальні компетентності (ЗК)

1. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, критичного та самокритичного аналізу.
2. Здатність до планування та розподілу часу.
3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
4. Здатність здійснювати дослідження на відповідному рівні.
5. Знання та розуміння предметної області та особливостей професії.

#### Фахові компетентності спеціальності (ФК)

1. Здатність формулювати проблеми математичною мовою з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання, подавати математичні міркування та висновки у формі, придатній для цільової аудиторії, а також розуміти математичні міркування інших осіб.
2. Здатність конструювати доведення на базі конкретного математичного апарату.

3. Здатність будувати та досліджувати математичну модель, а також перевіряти її на адекватність. Вміти пояснювати в математичних термінах результати, отримані під час розрахунків.

4. Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей та застосовувати необхідні математичні методи.

5. Здатність до аналізу основ і властивостей існуючих математичних структур та розуміння переваг тих чи інших математичних підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

6. Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків та для постановки й розв'язання задач.

7. Володіти методичними знаннями та вміннями формулювати математичні твердження та їх доведення; реалізувати етапи різних методик навчання, що є об'єктами засвоєння у навчанні математичних дисциплін у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

8. Володіння базовими принципами та фактами математичного аналізу, а також вміння аналізувати структуру зв'язків між фундаментальними математичними теоріями.

9. Здатність використовувати принципи та факти математичного аналізу при розв'язуванні задач різних типів.

#### ***Програмні результати навчання:***

У результаті вивчення навчального курсу студент

1. Демонструє глибокі знання та досконале володіння термінологією розділів математичного аналізу, а саме історію розвитку математичного апарату математичного аналізу; властивості елементарних функцій; теорію границь та нескінченно малих величин; похідну та диференціал функції однієї та їх застосування; інтегральне числення тощо.
2. Формулює, характеризує, пояснює зміст, класифікує основні поняття, зокрема
  - поняття множини;
  - поняття теорії границь
  - диференціального числення,
  - теорії похідних;
  - теорії первісної;
  - теорії невизначеного інтеграла, інтеграла Рімана,
  - поняття числового та функціонального ряду;
  - поняття диференціального рівняння
3. Застосовує способи математичної діяльності (аргументує їх) у розв'язуванні математичних задач, доводить основні математичні факти, виокремлюючи ланцюжки міркувань, розташовуючи їх у логічній послідовності, формулює основні ідеї доведень із предмету, зокрема
  - операції над множинами,
  - обчислювати границі послідовностей,
  - обчислювати границю функції в точці,
  - досліджувати функції на неперервність,
  - обчислювати похідні функцій,
  - досліджувати функції за допомогою похідних,

- обчислювати невизначені інтеграли,
  - обчислювати інтеграли Рімана,
  - застосовувати інтеграл Рімана до знаходження площ плоских фігур, довжин дуг кривих, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь тіл обертання, знаходження координат центрів ваги тощо,
4. Використовує обчислювальні інструменти для чисельних і символьних розрахунків та для постановки й розв'язування задач

### 3. Тематичний план навчальної дисципліни

#### Семестр 1

**Розділ/змістовий модуль 1.** Елементи алгебри та аналітичної геометрії

#### **Тема 1. Елементи алгебри**

Означення визначника 2-го порядку. Означення визначника 3-го порядку; приклад. Елементи визначника, зміст їх індексів; головна і побічна діагоналі. Правила обчислення визначників 2-го і 3-го порядків (правило трикутників). Означення матриці; її розмір. Квадратна матриця, її порядок; нульова, діагональна, одинична матриця. Вироджена і неvirоджена матриця. Властивості операцій над матрицями. Обернена матриця.

#### **Тема 2. Системи лінійних рівнянь**

Система  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими; її розв'язок. Однорідна і неоднорідна; сумісна і несумісна; визначена і невизначена СЛР. Розв'язування СЛР методом Крамера, формули Крамера; (єдиний розв'язок, система несумісна, система невизначена). Розв'язування СЛР, записаної у матричній формі. Розв'язування СЛР методом Гаусса..

#### **Тема 3. Вектори**

Основні поняття і означення. Скалярні і векторні величини; вектор; модуль вектора, одиничний і нульовий вектор; орт вектора. Колінеарні вектори, рівні вектори, вільні вектори. Компланарні вектори. Лінійні операції над векторами. Базис векторного простору. Лінійна комбінація векторів, розклад вектора за іншими векторами. Лінійна залежність і лінійна незалежність векторів. Означення і властивості векторного добутку; його геометричний зміст. Векторний добуток двох векторів, заданих координатами. Означення мішаного добутку трьох векторів, його геометричний зміст. Обчислення мішаного добутку векторів, заданих своїми координатами.

#### **Тема 4. Рівняння лінії на площині. Рівняння площини**

Способи задання прямої. Напрямний вектор прямої, векторно-параметричне, параметричне і канонічне рівняння прямої. прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; рівняння прямої у відрізках на осях. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, яка проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях.

#### **Розділ/змістовий модуль 2.** Основи математичного аналізу

**Тема 5. Границі функцій в точках. Основні поняття диференціального та інтегрального числення.**

Загальне поняття границі функції дійсної змінної у точці відносно множини та його частинні випадки. Найпростіші теореми про границі.

Основні властивості границь. Границя монотонної функції. Границі основних елементарних функцій. Деякі важливі границі: Поняття функції дійсної змінної, неперервної у точці. Неперервність суми, добутку, різниці і частки функцій. Означення похідної функції дійсної змінної. Геометричний та механічний зміст похідної функції дійсної змінної. Диференційовність суми, добутку, різниці й частки функцій. Умови сталості і монотонності функції на проміжку. Опуклість кривої і точки перегину. Поняття первісної, теорема про множину первісних. Поняття невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: розкладу, заміни змінної та частинами.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми	Кількість годин				
		лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольна модульна робота	Інші форми контр.
<b>1 семестр</b>						
<b>Змістовий модуль 1</b>						
1.	Визначники та матриці.	2	4	6		
2.	Системи лінійних рівнянь	2	4	4		
3.	Вектори	2	4	6		
4.	Лінії на площині та в просторі	2	4	12		
	Разом за розділом/ змістовим модулем <sup>1</sup>	8	16	28		
<b>Змістовий модуль 2</b>						
1.	Основні поняття диференціального та інтегрального числення	2	6	30		
<b>ІНДЗ</b>						
ІНДЗ				-	-	
<b>Усього годин</b>						

#### 5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначники та матриці.	4
2.	Системи лінійних рівнянь	4
3.	Вектори на площині та в просторі	4
4.	Лінії на площині та в просторі	4
5.	Основні поняття диференціального та інтегрального числення	6
	Всього	22

#### 6. Темі лабораторних занять — не передбачено

#### 7. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Перший семестр</b>		
1.	Властивості та застосування визначників та матриць	6
2.	СЛР, способи розв'язування, властивості та застосування	4
3.	Скалярні та векторні величини, властивості та	6

	застосування.	
4.	Лінії на площині та в просторі. Криві та поверхні другого порядку. Властивості та застосування	12
5.	Границя числової послідовності. Збіжні числові послідовності. Границя $\sin x/x$ при $x \rightarrow 0$ . Число $e$ , як границя функції. Неперервність функції в точці, властивості Класифікація точок розриву функції. Визначення похідної. Односторонні похідні. Геометричний і фізичний зміст похідної. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Наслідки з теореми Лагранжа. Формули заміни змінної та інтегрування частинами у невизначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Поняття площі плоскої фігури, кватровність плоскої фігури. Площа криволінійної трапеції, площа фігури в полярних координатах. Площа поверхні обертання. Поняття об'єму тіла. Об'єм тіла обертання, об'єм тіла за площею поперечного перерізу. Загальна схема застосування визначеного інтеграла.	30
	<b>Усього годин</b>	<b>58</b>

### 8. Індивідуальні завдання

1. Індивідуальне завдання з тематики змістових модулів 1-2 (2 семестр) (обов'язкове завдання).

Тематика індивідуального завдання охоплює всі основні теми навчальної програми із зазначених змістових модулів. Запропоновані завдання мають на меті закріплення, поглиблення, систематизацію та узагальнення знань, які отримують студенти у процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці.

**Індивідуальне завдання виконується окремо кожним студентом. Кожен студент захищає індивідуальне завдання перед викладачем.**

### 9. Методи навчання

пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький

### 10. Методи контролю

усний захист практичних робіт та індивідуального завдання, тестування

### 11. Схема нарахування балів, які отримують студенти

**Модульний контроль:** 4 модульні контрольні роботи.

#### 1-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота					Екзам	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Контрольна робота	Індивідуальне завдання	Разом		
T1-3	T4-5					
15	15	20	10	60	40	100

#### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку



90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. Рекомендована література

1. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. - Ч.І-ІІ. - К.: Вища школа, 1974.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак.. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013
3. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. - М.: Наука, 1977.
4. Алгебра і теорія чисел. Практикум / за ред. Завало С.Т. - Ч.І.- К.: Вища школа, 1983.
5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике./ под редакц. А.П. Рябушко.- Минск
6. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. - Ч.І-ІІ. - К.: Вища школа, 1974.
7. Ізюмченко Л.В. Аналітична геометрія: навчально - методичний посібник. – Кіровоград: КДПУ, 2005. – 96с
8. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч. І. – К.: Вища школа. 1976. 1990.
9. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я., Михалін Г.О., Математичний аналіз у задачах і прикладах. Ч. І.-ІІ.– К.: Вища школа. 2002.

## 13. Інформаційні ресурси

1. [www.mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua)
2. <http://mmtest.univ.kiev.ua/uk/content/%D0%B1%D1%96%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0>
3. [www.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua)
4. <http://www.mechmat.univ.kiev.ua/golovna/fakul-tet/biblioteka/>
5. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)