

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету математики і
інформатики
Григорій ЖОЛІКЕВИЧ



” 08 20 23 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень
галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, 10 Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 014.07 Середня освіта (Географія)
освітньо-професійні програми «Географія, економіка та
краєзнавчотуристична робота», «Географія, природознавство та
спортивнотуристська робота»; спеціальність 106
«Географія»

освітньо-професійні програми «Фізична географія, моніторинг і кадастр
природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Географія
рекреації та туризму», «Економічна, соціальна географія та регіональний
розвиток», «Геоурбаністика, регіоналістика та країнознавство»
факультет геології, географії, рекреації і туризму
вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

2023/2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

“29” серпня 2023 року, протокол № 8

Розробники програми: Ольга АНОЩЕНКО, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та інформатики;
Віктор ЛИСИЦЯ, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

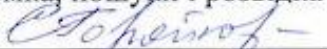
Протокол №1 від “29” серпня 2023 року

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики


_____ Віктор ЛИСИЦЯ


Розробники програми: Ольга АНОЩЕНКО, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та інформатики;
Віктор ЛИСИЦЯ, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики та інформатики

Програму погоджено з гарантими освітніх програм:


Гарант ОП «Геологічна зйомка, пошуки і розвідка корисних копалин»
 Сергій ГОРЯЙНОВ

Гарант ОП «Геологія нафти і газу»
 Олександр КЛЄВЦОВ

Гарант ОП «Картографія, геоінформатика і кадастр»
 Наталія ПОПОВИЧ

Гарант ОП «Географія рекреації та туризму»
 Юлія ПРАСУЛ

Гарант ОП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»
 Катерина КРАВЧЕНКО

Гарант ОП «Географія. Природознавство. Економіка. Туристська робота»
 Олександр ЖЕМЕРОВ

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму)

Протокол № 7 від “28” серпня 2023 року

Голова науково- методичної комісії ФГГРТ


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до спеціальності 014.07 «Середня освіта (Географія)», освітньо-професійні програми «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота»», спеціальності 106 «Географія» освітньо-професійні програми «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Географія рекреації та туризму», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Геоурбаністика, регіоналістика та країнознавство»

бакалаврського рівня вищої освіти
(назва рівня вищої освіти)

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни є вивчення основних теоретичних та практичних розділів математичного аналізу, аналітичної геометрії, алгебри, що використовуються під час вивчення різних дисциплін, які входять до освітніх програм спеціальностей 014.07 Середня освіта (Географія), 106 Географія, а також під час практичної підготовки факультету геології, географії, рекреації і туризму. Метою викладання навчальної дисципліни є також допомога в засвоєнні методів аналізу даних, що виникають при підготовці студентських курсових, дипломних робіт та на роботі за фахом. Метою навчання є також формування вміння самостійно навчатися та підвищувати математичну кваліфікацію і після вивчення курсу «Вища математика».

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є поглиблення знань шкільної математики, засвоєння основних розділів вищої математики, а також вміння вибирати математичні моделі, формулювати постановки задач і вибирати методи для розв'язування практичних задач. Основними завданнями також є уміння аналітично, чисельно і графічно аналізувати накопичені результати.

1.3. Кількість кредитів: 4.**1.4. Загальна кількість годин: 120 год.**

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
32 год.	12
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	4
Лабораторні заняття	
Год.	Год.
Самостійна робота	
56 год.	104

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

знати: системи лінійних рівнянь, основи векторної алгебри, рівняння прямої на площині, рівняння кривих другого порядку, основні властивості границь, основні формули та теореми диференціального та інтегрального обчислення, геометричний зміст поняття похідної та визначеного інтеграла.

вміти: вирішувати та аналізувати системи лінійних рівнянь, вирішувати найпростіші задачі аналітичної геометрії, вирішувати найпростіші задачі математичного аналізу, застосувати на практиці отримані знання, обґрунтувати отримане рішення, провести аналіз отриманого рішення.

1.7 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні загальні компетентності:

- здатність до визначення, постановки та знаходження шляхів вирішення наукових проблем;

- володіння навичками критичного мислення, розуміння та дотримання етичних аспектів та обмежень професійної діяльності, здатність бути самокритичним щодо себе;

- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня, з експертами з інших галузей знань та загальною аудиторією для презентації своїх ідей та результатів досліджень.

1.8 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.

1.9 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні спеціальні компетентності:

СК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.

СК 8. Самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати.

1.10 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні мати наступні РН:

РН 1. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

РН 8. Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Аналітична геометрія на площині. Визначники другого і третього порядків. Системи лінійних рівнянь. Формули Крамера.

Тема 1. Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Рівняння лінії. Пряма лінія. Полярна система координат

Повторення основних понять шкільного курсу математики. Системи координат на прямій і на площині. Полярна система координат на площині. Відстань між двома точками на площині, ділення відрізка у даному відношенні. Рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої; рівняння прямої лінії, що проходить через задану точку у заданому напрямку; рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; рівняння прямої у відрізках на осях. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.

Тема 2. Криві другого порядку

Коло. Рівняння кола у загальному вигляді. Еліпс: означення, рівняння, форма, координати фокусів, ексцентриситет, директриси. Гіпербола: означення, рівняння, форма, асимптоти, координати фокусів, ексцентриситет, директриси. Парабола: означення, рівняння, форма, координати фокуса, директриса. Рівняння лінії другого порядку у полярних координатах.

Тема 3. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь

Означення матриць. Дії з матрицями. Означення визначників. Визначники другого і третього порядків. Властивості визначників. Обчислення визначників другого і третього порядків. Системи лінійних рівнянь. Формули Крамера для знаходження розв'язків лінійних систем рівнянь 3-го порядку. Метод Гауса розв'язання систем лінійних рівнянь.

Розділ 2. Елементи векторного аналізу. Пряма і площина у просторі.

Тема 4. Вектори на площині і у просторі.

Означення вектора. Сума і різниця векторів, множення вектора на число. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Векторний добуток векторів, його геометричний зміст і властивості. Мішаний добуток трьох векторів, його геометричний зміст. Умова компланарності векторів.

Тема 5. Поверхні. Площина і пряма у просторі

Рівняння поверхні у просторі. Рівняння площини: загальне рівняння площини; рівняння площини, що проходить через задану точку перпендикулярно заданому вектору; рівняння площини, що проходить через точку і паралельну двом векторам; рівняння площини, що проходить через три точки. Лінія у просторі. Рівняння прямої у просторі: канонічне рівняння прямої; рівняння прямої, що проходить через дві точки; параметричне рівняння прямої у просторі; рівняння прямої як перетин двох площин. Точки перетину прямої та площини. Куля. Сфероїди. Кристали.

Розділ 3. Функція. Границі і похідна функції

Тема 6. Функція і границі функції

Означення функції однієї змінної. Способи задання функції. Класифікація функцій. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Означення границі функції і послідовності. Властивості границь. Основні теореми про границі. Односторонні границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Різні види невизначеностей. Основні методи обчислення границь. Перша та друга чудові границі. Теорема про вигляд функції, що має границю. Неперервність функції в точці. Основні теореми про властивості неперервних функцій.

Тема 7. Диференціальне числення

Поняття і означення похідної функції в точці і диференційованої функції в точці. Геометричний і фізичний зміст похідної функції. Дотична до графіка функції в точці. Рівняння дотичної до графіка функції в точці з заданою абсцисою. Основні теореми про похідні. Теорема про похідну складеної функції. Таблиця похідних. Теорема Лагранжа. Поняття диференціала функції в точці як головної лінійної частини приросту функції в точці. Зв'язок між диференціалом і похідною функції. Використання диференціала у наближених обчисленнях.

Розділ 4. Інтегральне числення

Тема 8. Невизначений інтеграл

Первісна. Основна теорема про первісну. Означення невизначеного інтеграла. Властивості невизначених інтегралів. Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: метод розкладання, метод заміни змінної, метод інтегрування частинами.

Тема 9. Визначений інтеграл

Поняття визначеного інтеграла. Інтегральні суми. Теорема про існування визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла. Обчислення площі

криволінійної трапеції за допомогою границі інтегральних сум. Теорема про диференційованість інтеграла зі змінною верхньою границею. Формула Ньютона Лейбниця. Заміна змінної під знаком визначеного інтеграла. Застосування інтегралів для знаходження площі плоских областей у географії. Додаткові розділи аналізу.

3. 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
Семестр 1												
Розділ 1. Аналітична геометрія на площині. Визначники другого і третього порядків. Системи лінійних рівнянь. Формули Крамера												
Тема 1. Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Рівняння лінії. Пряма лінія. Полярна система координат	14	4	4			6	12	1				11
Тема 2. Криві другого порядку	9	2	2			5	12	1				11
Тема 3. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь	14	4	4			6	13	1	1			11
Разом за розділом 1	37	10	10			17	37	3	1			33
Розділ 2. Елементи векторного аналізу. Пряма і площина у просторі												
Тема 4. Вектори на площині і у просторі	10	2	2			6	12	1				11
Тема 5. Поверхні. Площина і пряма у просторі	14	4	4			6	14	1	1			12
Разом за розділом 2	24	6	6			12	26	2	1			23
Розділ 3. Функція. Границі і похідна функції												
Тема 6. Функція і границі функції	14	4	4			6	13	1				12
Тема 7. Диференціальне числення	15	4	4			7	15	2	1			12
Разом за розділом 3	29	8	8			13	28	3	1			24
Розділ 4. Функції декількох змінних												
Тема 8. Невизначений	15	4	4			7	15	2	1			12

інтеграл												
Тема 9. Визначений інтеграл	15	4	4			7	14	2				12
Разом за розділом 4	30	8	8			14	29	4	1			24
Усього годин	120	32	32			56	120	12	4			104

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Декартові координати на прямій, площині і в просторі. Полярна система координат. Пряма лінія. Найпростіші задачі аналітичної геометрії.	4
2	Лінії другого порядку. Форма кривих другого порядку. Фокуси, ексцентриситет, директриси.	2
3	Елементарні операції над матрицями. Обчислення визначників. Розв'язання систем лінійних рівнянь по правилу Крамера і методом Гауса.	4
4	Операції над векторами у геометричній та координатній формі. Скалярний, векторний, змішаний добуток.	2
5	Рівняння площини і прямої у просторі у різних формах. Взаємне розташування площин, прямих, площин і прямих.	4
6	Обчислення границь функцій. Розкриття невизначеностей.	4
7	Обчислення похідних функцій. Побудова дотичних. Знаходження екстремумів.	4
8	Обчислення табличних інтегралів. Методи обчислення невизначених інтегралів: метод суми, метод підстановки, інтегрування частинами.	4
9	Методи обчислення визначених інтегралів. Формула Ньютона-Лейбниці. Обчислення площ.	4
Всього		32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій і практичних занять. Виконання домашніх завдань. Пошук і вивчення матеріалів у літературі.	6
2	Пошук матеріалів у літературі. Підготовка до лекцій. Побудова кривих другого порядку. Виконання домашнього завдання.	5
3	Підготовка до лекцій. Відпрацювання дій з матрицями. Обчислення визначників. Розв'язання систем лінійних рівнянь.	6
4	Відпрацювання операцій над векторами. Використання векторів при розв'язуванні геометричних і фізичних задач. Пошук теоретичних і практичних матеріалів у літературі.	6
5	Вирішення задач на взаємне розташування площин і прямих у просторі. Пошук матеріалів у літературі.	6
6	Обчислення границь, розкриття невизначеностей. Виконання	6

	домашніх завдань. Вивчення матеріалів у літературі.	
7	Обчислення похідних. Використання диференціального числення у прикладних задачах.	7
8	Обчислення невизначених інтегралів. Вивчення методів інтегрування у літературі.	7
9	Обчислення визначених інтегралів. Використання визначених інтегралів для знаходження площ фігур.	7
всього		56

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

Різні групи методів: 1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (розповідь-пояснення, бесіда, лекція, ілюстрація, вправи, індукція, дедукція), 2) методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності (використання дидактичних ігор, ознайомлення з історією розвитку математики), 3) методи контролю/самоконтролю, корекції/самокорекції за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності (виконання домашніх завдань, контрольних робіт), 4) інтегровані методи (комплексне поєднання кількох методів).

8. Методи контролю

Опитування студентів на практичних заняттях, перевірка домашніх завдань, активність на консультаціях, проведення математичних диктантів для перевірки знань теоретичних фактів і формул, контрольна робота (розбита на три частини), підсумковий контроль у формі письмового екзамену.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання (1-й семестр)									екз	сума			
Розділ 1			Розділ 2		Розділ 3		Розділ 4				К.р. передб навч. план	Інд. зав.	разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	40	Не передб			
2	2	2	2	2	2	2	3	3					

Для допуску до складання підсумкового екзамену здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання навчальних досягнень з кожної теми

Оцінка в балах	Пояснення
<i>Критерії оцінювання завдання в 2 бали</i>	
2 бали	Бездоганно знання теми: надання аргументованих, правильних відповідей на теоретичні питання, ґрунтовних відповідей на додаткові запитання з теми, вільне володіння навчальним матеріалом, вміння ефективно застосовувати набуті теоретичні знання для вирішення практичних завдань, безпомилкове розв'язання практичних завдань з повним поясненням.
1 бал	Наявності незначних помилок і неточностей у відповідях на теоретичні питання теми, які студент виправляє при відповіді на уточнюючі запитання; або при виникненні труднощів з наведенням прикладів чи при відповіді на додаткові запитання з теми; при вирішенні практичних завдань студент припускається незначних помилок, які може виправити самостійно після зазначення них і/або мінімальних пояснень.
0 балів	Якщо студент не приступав до вирішення завдань чи зовсім не володіє теоретичними та практичними знаннями для вирішення поставлених задач.

Оцінка в балах	Пояснення
<i>Критерії оцінювання завдання в 3 бали</i>	
3 бали	Бездоганно знання теми: надання аргументованих, правильних відповідей на теоретичні питання, ґрунтовних відповідей на додаткові запитання з теми, вільне володіння навчальним матеріалом, вміння ефективно застосовувати набуті теоретичні знання для вирішення практичних завдань, безпомилкове розв'язання практичних завдань з повним поясненням.
2 бали	Наявності незначних помилок і неточностей у відповідях на теоретичні питання теми, які студент виправляє при відповіді на уточнюючі запитання; або при виникненні труднощів з наведенням прикладів чи при відповіді на додаткові запитання з теми; при вирішенні практичних завдань студент припускається незначних помилок, які може виправити самостійно після зазначення них і/або мінімальних пояснень.
1 бал	При виконанні завдання є значні неточності. В цілому студент розуміє постановку задачі, але не виконав завдання в цілому.
0 балів	Якщо студент не приступав до вирішення завдань чи зовсім не володіє теоретичними

та практичними знаннями для вирішення поставлених задач.
--

Оцінка в балах	Пояснення
Критерії оцінювання завдання у 8 балів	
10 балів	Бездоганно виконане завдання
9-8 балів	При вирішенні завдання допущено одну несуттєву арифметичну помилку
7-6 балів	Студентом допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але рішення у цілому було логічно правильним
5 балів	При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, або арифметичні помилки, які несуттєво вплинули на остаточний результат
4 бали	Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2 логічних помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок)
3,5 бали	Студент правильно використовує формули, хід виконання завдання у цілому правильний, завдання майже виконано, але не отримана остаточна відповідь
3 бали	Студент знає, які формули необхідні для вирішення завдання, більшість з них правильно використовує, у цілому розуміє хід рішення завдання, але припускається арифметичних помилок при використанні формул, остаточна відповідь не отримана
2,5 бали	Студент правильно вирішує окремі частини завдання, деякі з них правильно логічно пов'язує, правильно використовує формули
2 бали	Студент знає деякі формули, які необхідні для вирішення завдання, правильно їх використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдання
1,5 бали	Окремі частини завдання вирішені правильно, але студент логічно їх не пов'язує
1 бал	Студент знає деякі формули для вирішення завдання
0,5 бали	Студент правильно виконав деякі необхідні арифметичні дії
0 балів	Студент не приступав до вирішення завдання

Критерії оцінювання контрольної роботи

Студент має написати дві контрольні роботи по 20 балів кожна.

Бездоганно виконане завдання оцінюється у 20 балів.

Якщо при вирішенні завдання допущено одну несуттєву помилку – задача оцінюється у 18-19 балів.

Якщо студентом допущено 2 несуттєвих помилки, але рішення у цілому було логічно правильним – 16-18 балів.

При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, яка несуттєво вплинула на остаточний результат – оцінка 13-15 балів.

Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2 логічних помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок) – задача оцінюється у 10-12 балів.

Студент правильно використовує теоретичний матеріал, хід виконання завдання у цілому правильний, задача майже виконана, але не отримана остаточна відповідь – 7-9 балів.

Студент знає, які теоретичні знання необхідні для вирішення завдання, більшість з них правильно використовує, у цілому розуміє хід рішення завдання, але припускається логічних помилок, остаточна відповідь не отримана – 5-6 балів.

Студент знає теорію частково, правильно їх використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдання; окремі частини завдання вирішені правильно, але студент логічно їх не пов'язує: 3-4 бали

Студент частково продемонстрував лише знання теоретичного матеріалу – 1-2 бали.

Критерії оцінювання екзаменаційної (залікової) роботи

Оцінка в балах	Критерії оцінки	Пояснення
36-40	90-100%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, сформовано необхідні практичні навички з освоєним матеріалом, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано в повному обсязі, відмінна робота без помилок або роботи з однією незначною помилкою
28-35	70-89%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовано, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконано з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією-двома значними помилками
20-27	50-69%	Теоретичний зміст курсу засвоєно неповністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовано, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з трьома значними помилками
0-19	0-49%	Теоретичний зміст курсу не засвоєно, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовано, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткову самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література

Основна література

1. Вища математика: Навчальний посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик. – К.:А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Елементи вищої математики : навч. посіб. / Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр, В. В. Ніклоенко, М. М. Шаркаді. – Ужгород : Вид-во УжНУ «Говерла». – 2017. – 124 с.

3. Вища математика: збірник задач : навч. посіб. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик, І. П. Вовкодав та ін.; за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. – К. : А. С. К., 2005. – 480 с.
4. Вища математика : збірник задач та метод. рекомендац. Для проведення практич. занять та самоств. роботи студентів / О. П. Мельниченко, У. С. Ревецька. – Біла Церква : БНАУ, 2011. – 88 с.
5. Лисиця В.Т. Аналітична геометрія (з дидактичними матеріалами на CD-диску) / Навчальний посібник. – Харків: ХНУ, 2010. – 420 с.

Допоміжна література

1. Вища математика : підручник / В. А. Домбровський, І. М. Крижанівський, Р. С. Мацьків та ін. ; за ред. М. І. Шинкарика – Тернопіль : Видавництво Карп'юка, 2003. – 480 с.
2. Рубіш В. В. Конспект лекцій з курсу «Вища математика» : Ч. 1 / В. В. Рубіш. – Ужгород : ДВНЗ УжНУ, 2015. – 96 с.
3. Лисиця В.Т., Якуба М.О. Вища математика. Методичні вказівки для студентів 1 курсу екологічного факультету (семестр 1, модулі 1-2) / Харків: ХНУ, 2009. – 80 с.
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/12345678/7861>
4. Лисиця В.Т., Якуба М.О. Вища математика. Методичні вказівки для студентів 1 курсу екологічного факультету (семестр 2, модулі 3-4) / Харків, ХНУ, 2009. – 75 с.
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/12345678/7862>

