

Міністерство освіти і науки України  
ВСП «Закарпатський лісотехнічний фаховий коледж  
Національного лісотехнічного університету України»



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор Закарпатського  
лісотехнічного фахового коледжу  
Михайло ЛИПЧЕЙ  
" 08 " 2023 р.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

*Вища математика*

Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Освітньо-професійна програма	<i>Екологія та охорона навколишнього середовища</i>
Освітньо-професійний ступінь	<i>фаховий молодший бакалавр</i>

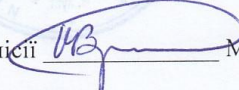
м. Хуст-2023

для студентів спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Розробник: М.М.Вурста - викладач-методист

Програму розглянуто на засіданні циклової комісії інформаційно-математичних дисциплін

Протокол від « 31 » 08 2023 р. № 1

Голова циклової комісії  М.М.Вурста

« 31 » 08 2023 р.

Схвалено методичною радою ВСП «Закарпатський лісотехнічний фаховий коледж НЛТУ України»

Протокол від « 30 » 08 2023 р. № 1

« 30 » 08 2023 р.

Голова методради  Ю.М. Мороз

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Вища математика” складена відповідно до місця та значення дисципліни за структурно-логічною схемою, передбаченою освітньо-професійною програмою підготовки молодшого спеціаліста за спеціальністю 101 *Екологія* освітньо-професійна програма *Екологія та охорона навколишнього середовища*.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є **загальні математичні властивості та закономірності**.

Програма навчальної дисципліни складається з двох модулів.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Вища математика” є:

- формування базових математичних знань для розв’язування задач у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач;
- ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідного під час розв’язання екологічних задач та проблем;
- розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Вища математика” є:

- надання студентам знань з основних розділів вищої математики, визначень, теорем, правил, доведення основних теорем, формування початкових умінь;
- підготовка студентів до вивчення загальноосвітніх та спеціальних дисциплін;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи, розробка та аналіз математичних та імітаційних моделей, застосування математичних методів під час розв’язання конкретних завдань галузі.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів фахової передвищої освіти таких компетентностей:

#### **Загальні компетентності**

- ЗК05. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК06. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК07. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

## Спеціальні компетентності

СК01. Здатність використовувати базові знання з фахових дисциплін у професійній діяльності.

СК02. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції наук про навколишнє середовище.

СК05. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

СК09. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни формуються наступні програмні результати навчання:

РН2. Здійснювати пошук, відбирати інформацію з різних джерел у сфері професійної діяльності

РН3. Визначати та описувати основні джерела техногенного пливку на навколишнє природне середовище та оцінювати міру екологічної небезпеки.

РН4. Використовувати положення, принципи, методи та поняття фундаментальних і прикладних наук у навчанні та професійній діяльності.

РН7. Використовувати технологічні стандарти, нормативні документи, довідкові матеріали та технічні засоби для практичного виконання робіт і проведення обробки даних.

РН8. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології для пошуку й обробки інформації у сфері екології

РН9. Аналізувати склад, будову, розвиток екосистем у різних просторово-часових масштабах.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин - 4 кредити ЄКТС.

Програма складається з 3-х модулів:

### *МОДУЛЬ 1 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»*

#### ***Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра***

1.1.1. Матриці та визначники

1.1.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

#### ***Змістовий модуль 1. 2. Аналітична геометрія***

1.2.1. Вектори та операції над ними

1.2.2. Пряма на площині

1.2.3. Криві другого порядку

## **Модульна контрольна робота 1**

### *МОДУЛЬ 2 «Диференціальне та інтегральне числення»*

#### *Змістовий модуль 2.1. Диференціальне числення функції однієї та декількох змінних*

- 2.1.1. Вступ в математичний аналіз
- 2.1.2. Похідна функції однієї змінної
- 2.1.3. Функції декількох змінних

#### *Змістовий модуль 2.2. Інтегральне числення*

- 2.2.1. Невизначений інтеграл
- 2.2.2. Визначений інтеграл

#### *Змістовий модуль 2.3. Диференціальні рівняння*

- 2.3.1. Диференціальні рівняння першого порядку

## **Модульна контрольна робота 2**

### **Екзамен**

## 2. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	всього	у тому числі:			всього	у тому числі:		
		лекції	практичні	с.р.		лекції	практичні	с.р.
<i>МОДУЛЬ 1 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»</i>								
<b><i>Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра</i></b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>				
1.1.1. Матриці та визначники	12	4	4	4				
1.1.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	12	2	4	6				
<b><i>Змістовий модуль 1. 2. Аналітична геометрія</i></b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>				
1.2.1. Вектори та операції над ними	6	2	2	2				
1.2.2. Пряма на площині	8	2	2	4				
1.2.3. Криві другого порядку	8	2	2	4				
<i>МОДУЛЬ 2 «Диференціальне та інтегральне числення»</i>								
<b><i>Змістовий модуль 2.1. Диференціальне числення функції однієї та декількох змінних</i></b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>16</b>				
2.1.1. Вступ в математичний аналіз	8	2	2	4				
2.1.2. Похідна функції однієї змінної	12	4	4	4				
2.1.3. Функції декількох змінних	18	6	4	8				
<b><i>Змістовий модуль 2.2. Інтегральне числення</i></b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				
2.2.1. Невизначений інтеграл	12	4	4	4				
2.2.2. Визначений інтеграл	12	4	4	4				
<b><i>Змістовий модуль 2.3. Диференціальні рівняння</i></b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>				
2.3.1. Диференціальні рівняння першого порядку	12	2	4	6				
<b>Всього:</b>	<b>120</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>50</b>				

### **3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

#### *МОДУЛЬ 1 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»*

#### ***Змістовий модуль 1.1. Лінійна алгебра***

##### **Тема 1.1.1 Матриці та визначники**

Поняття матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями. Визначник матриці і його властивості.

Поняття мінору та алгебраїчного доповнення. Теорема Лапласа. Ранг матриці. Поняття оберненої матриці та її знаходження.

Базис. Базисний мінор. Теорема про базисний мінор.

Практична робота № 1. *Дії над матрицями. Знаходження оберненої матриці.*

Практична робота № 2. *Обчислення визначників. Розв'язування задач екологічного змісту.*

##### **Тема 1.1.2 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь**

Різновиди систем лінійних рівнянь.

Теорема Кронекера-Капеллі. Правило Крамера розв'язування систем.

Метод Гаусса, Жордана – Гаусса розв'язування систем. Матричний метод розв'язування систем рівнянь.

Однорідні системи рівнянь. Існування ненульового розв'язку.

Знаходження загального розв'язку системи.

Практична робота № 3. *Розв'язання систем лінійних рівнянь за правилом Крамера, матричним способом.*

Практична робота № 4. *Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса, Жордана-Гаусса.*

#### ***Змістовий модуль 1.2. Аналітична геометрія***

##### **Тема 1.2.1 Вектори та операції над ними**

Вектори та лінійні операції над ними. Лінійна залежність векторів. Скалярний, векторний і змішаний добутки векторів, їх властивості.

Розклад вектора за базисом. Декартова прямокутна система координат у просторі.

Довжина вектора, кут між векторами.

Практична робота № 5. *Розв'язування задач засобами векторної алгебри.*

### **Тема 1.2.2** Пряма на площині

Різновиди рівнянь прямої на площині: векторне, загальне, канонічне, з кутовим коефіцієнтом.

Рівняння прямої: у відрізках, що проходить через дві дані точки.

Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.

Знаходження точки перетину двох прямих.

Практична робота № 6. *Розв'язування задач на пряму.*

### **Тема 1.2.3** Криві другого порядку

Канонічне рівняння кривих другого порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола).

Дослідження та побудова кривих другого порядку за їх рівнянням.

Перенос та поворот осей координат.

Практична робота № 7. *Розв'язування задач на криві другого порядку (коло, еліпс).*

Практична робота № 8. *Розв'язування задач на криві другого порядку (гіпербола, парабола).*

## **МОДУЛЬ 2 «Диференціальне та інтегральне числення»**

### ***Змістовий модуль 2.1. Диференціальне числення функції однієї та декількох змінних***

#### **Тема 2.1.1** Вступ в математичний аналіз

Функції. Границя функції в точці. Властивості границь. Перша та друга важливі границі. Неперервність функції. Властивості неперервних функцій.

Нескінченно малі та великі величини. Застосування функцій в екології.

Практична робота № 9. *Обчислення границь функції. Дослідження функції на неперервність.*

#### **Тема 2.1.2** Похідна функції однієї змінної

Похідна функції. Основні правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.

Дослідження функцій за допомогою похідної. Побудова графіків функцій.

Теорема Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопіталя.



Біологічний та хімічний зміст похідної та диференціала. Застосування похідної та диференціала в екології.

Практична робота № 10. *Знаходження похідних складних функцій. Побудова графіків функцій.*

Практична робота № 11. *Розв'язування задач екологічного змісту із застосуванням похідної та диференціала функцій.*

### **Тема 2.1.3** Функції декількох змінних

Поняття функції декількох змінних. Лінії та поверхні рівня. Границя, неперервність.

Частинні похідні I-го та II-го порядків. Диференціал функції та його застосування.

Похідна за напрямком. Градієнт.

Екстремум функції декількох змінних. Необхідна і достатня умова існування екстремуму.

Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.

Метод множників Лагранжа. Метод найменших квадратів і його використання в екології.

Поняття про емпіричну функцію. Встановлення виду емпіричної залежності (лінійної та квадратичної).

Практична робота № 12. *Знаходження області визначення функції двох змінних. Знаходження границі, дослідження на неперервність.*

Практична робота № 13. *Дослідження функції двох змінних на екстремум.*

Практична робота № 14. *Застосування методу найменших квадратів при розв'язуванні задач екологічного змісту.*

## ***Змістовий модуль 2.2. Інтегральне числення***

### **Тема 2.2.1** Невизначений інтеграл

Поняття невизначеного інтеграла та його властивості. Таблиця інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної.

Метод інтегрування за частинами. Інтегрування різних класів функцій.

Інтегрування ірраціональних і тригонометричних функцій.

Практична робота № 15. *Інтегрування функції методом підстановки.*

Практична робота № 16. *Інтегрування функції за частинами. Інтегрування різних класів функцій.*

## Тема 2.2.2 Визначений інтеграл

Означення. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Геометричний, біологічний та хімічний зміст визначеного інтеграла.

Застосування визначеного інтеграла до задач математики, фізики, біології, хімії. Невласний інтеграл.

Наближені обчислення визначеного інтеграла.

Практична робота № 17. *Обчислення визначеного інтеграла. Розв'язування геометричних задач.*

Практична робота № 18. *Наближені обчислення визначеного інтеграла. Дослідження невластних інтегралів.*

Практична робота № 19. *Розв'язування задач екологічного змісту із застосуванням інтеграла.*

## **Змістовий модуль 2.3. Диференціальні рівняння**

### Тема 2.3.1 Диференціальні рівняння першого порядку

Основні поняття і означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремлювальними змінними, однорідні, лінійні).

Практична робота № 20. *Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку (з відокремлюваними змінними та однорідних).*

Практична робота № 21. *Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь першого порядку.*

## **4. Методи контролю**

Контроль знань, набутий в процесі вивчення навчальної дисципліни «Вища математика», відбувається у формі усного опитування, письмових контрольних робіт, МКР та підсумкового екзамену. Оцінювання усних відповідей та контрольних робіт студентів відбувається за 4-х бальною системою: «незадовільно» (позначається цифрою – 2), «задовільно» (3), «добре» (4) та «відмінно» (5).

Екзамен проводиться у письмовій формі. Оцінювання знань здійснюється за 100 – бальною школою. Підсумкова оцінка виводиться на основі суми балів, отриманих студентами протягом семестру за всі види робіт згідно «Положення про кредитно-модульну систему організації освітнього процесу у ВСП «ЗЛФК НЛТУ України».

Перевід з 100-бальної шкали в чинну систему оцінок здійснюється наступним чином:

<b>Сума балів за всі види навчальної діяльності</b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **5. Методичне забезпечення**

1. Навчальна програма.
2. Робоча навчальна програма.
3. Плани занять.
4. Конспекти лекцій.
5. Екзаменаційні білети
6. Методичні вказівки для проведення практичних занять.
7. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
8. Завдання для модульних контрольних робіт.

## **6. Рекомендована література**

### **Література по теоретичному курсу**

1. Овчинников П. П., Яремчук Ф. П., Михайленко В. М. – Вища математика, Частина I, II. – К., Техніка, 2003.
2. Грисенко М.В. - Математика для економістів. Навчальний посібник – К.: „Либідь”, 2007.
3. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. - Математика для економістів. Частина I, II. - Київ: Національна академія управління, 1997.
4. Васильченко І. П. - Вища математика для економістів. - К., Знання, 2002.
5. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Луник Х.П., Уханська Д.В. – Лінійна алгебра та аналітична геометрія. – Л., Бескид-Біт, 2002.
6. Лейфура В.М., Голодницький Г.І. – Математика. – К., Техніка, 2003.
7. Лаврик В. І. - Моделювання і прогнозування стану довкілля. – К., Академія, 2010.

### **Література до практичних занять**

1. Соколенко О. І., Новик Г. А. – Вища математика в прикладах і задачах. – К., Либідь, 2002.
2. Рудавський Ю.К. – Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. – Л., Бескид-Біт, 2002.
3. Дюженкова та ін. Вища математика: Приклади і задачі / Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002.

### **Інформаційні ресурси**

I. <http://www.osvita.org.ua/>

II. <http://www.repetitor.ua/>

III. <http://ua.onlinemschool.com>

IV. <http://studentus.net>

V. <http://mat.net.ua>

VI. <http://matem.com.ua>