

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 Шемякін М.В.

“ 01 ” вересня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

Освітній рівень: початковий (короткий цикл)

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій

Освітня програма: Геодезія та землеустрій

Факультет лісового і садово-паркового господарства

Умань – 2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів початкової вищої освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій освітньої програми Геодезія та землеустрій. – Умань: Уманський НУС, 2022. -17с.

Розробники: Побережець І.І., кандидат технічних наук, доцент.

 (Побережець І.І.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики.

Протокол від “ 31 ” серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри  В.Є. Березовський

“ 31 ” серпня 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту

Протокол від “ 01 ” вересня 2022 року № 1

“ 01 ” вересня 2022 року Голова  Шемякін М.В.

© УНУС, 2022 рік

© Побережець І.І., 2022 рік

### 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Обов'язкова
Модулів – 5 Змістових модулів – 5 Загальна кількість годин –120	Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»	<b>Рік підготовки:</b>
		1-й
		<b>Семестр</b> 1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 самостійної роботи студента -4	Освітній рівень: початковий (короткий цикл)  Освітня програма Геодезія та землеустрій	<b>Лекції</b>
		28 год.
		<b>Практичні</b>
		32 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		60 год.
		<b>Вид контролю:</b> екзамен

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета навчальної дисципліни** є засвоєння студентами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв'язування задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом. Розвиток у студентів логічного та алгоритмічного мислення. Сприяння формуванню наукового світогляду. Виховання у студентів уміння самостійного поширювання математичних знань та проведення математичного аналізу прикладних задач.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;
- дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- розвиток математичного мислення;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування.

**Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти:** навчальна дисципліна «Вища математика» є фундаментальною, предметом якої є загальні математичні властивості та закономірності, вивчення змінних величин в їх взаємному зв'язку. Вища математика тісно пов'язана з фізикою, геодезією та іншими навчальними дисциплінами.

Компетентності:

**інтегральна:** Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні питання професійної діяльності у галузі геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування положень і методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов.

**загальні:**

- здатність застосовувати знання при вирішенні виробничих питань;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем;
- дотримання інтелектуальної чесності та професійних кодексів поведінки;
- здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства;
- усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні.

**програмні результати навчання:**

- використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань;

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія

**Тема 1.** *Determinants and their properties. Matrices. Systems of linear equations.*

Determinants and their main properties. Multiplication of determinants. Minors and algebraic complements. Solving system of linear equations according to Cramer`s rules.

Matrix concepts. Types of matrices. Linear operations on matrices. Multiplication of matrices. Inverse matrix. Solving matrix equations.

The rank of the matrix. Basic and extended matrices of the system of equations. Solving system of linear equations by the Gaussian method. Solving a system that has m linear equations and n unknowns. Basic solution.

**Тема 2.** *Векторна алгебра.*

Лінійний простір. Базис і розмірність простору. Поділ відрізка в даному відношенні. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Напрямні косинуси. Ортогональність векторів. Ортогональний базис.

Властивості векторного добутку. Умови колінеарності векторів. Застосування векторного добутку.

Властивості мішаного добутку векторів. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку векторів

**Тема 3.** *Пряма на площині. Пряма і площина в просторі*

Рівняння прямої на площині (загальне рівняння, у "відрізках на осях", рівняння прямої, що проходить через точку, перпендикулярно заданому вектору; канонічне рівняння; рівняння прямої, яка проходить через дві різні точки; параметричне). Кут між прямими, умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до прямої.

Рівняння площини в загальному виді, у відрізках на осях, рівняння площини що проходить через три точки. Нормоване рівняння площини. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Рівняння прямої в загальному виді. Рівняння пучка площин. Рівняння прямої, що проходить через дві точки, канонічне рівняння прямої. Кут між двома прямими, кут між прямою і площиною.

#### Змістовий модуль 2. Вступ в математичний аналіз

**Тема 4.** *Числові множини, комплексні числа*

Множина комплексних чисел. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Полярна система координат. Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Добування кореня з комплексного числа.

**Тема 5.** *Функція, границі, неперервність функції*

Функціональна залежність, функція. Границя функції в точці, на нескінченності, односторонні границі функції. Границя числової послідовності. Нескінченно великі і нескінченно малі величини. Властивості границь. Дві визначні границі. Властивості границь. Нескінченно малі та нескінченно

великі функції в точці і їх порівняння. Одностороння неперервність. Точки розриву так їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Властивості неперервних функцій. Теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій.

#### **Тема 6. Похідна функції. Диференціал. Дослідження функції**

Геометричний та механічний зміст похідної. Основні теореми про похідну функції (похідна суми та різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків.

Поняття невизначених виразів. Розкриття невизначеностей. Правила Лопітала, приклади застосування. Неперервність диференційованої функції. Геометричний зміст диференціала. Властивості диференціала. Застосування диференціала для наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Похідні параметричних функцій.

Дослідження функції на монотонність. Екстремуми функції. Необхідна і достатні ознаки екстремуму функції. Опуклість та угнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізку

### **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення. Функції декількох змінних**

**Тема 7. Невизначений інтеграл. Методи інтегрування. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних і тригонометричних функцій**

Поняття первісної функції і невизначеного інтеграла. Геометричний зміст невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної, інтегрування по частинах.

Алгебраїчні дроби. Елементарні алгебраїчні дроби. Інтегрування алгебраїчних дробів методом невизначених коефіцієнтів. Формула Остроградського для інтегрування алгебраїчних дробів.

Інтегрування лінійних, дробово-лінійних. Інтегрування експоненціальних функцій. Тригонометричні підстановки, універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування тригонометричних функцій. Використання тригонометричних підстановок для інтегрування квадратичних ірраціональностей.

**Тема 8. Визначений інтеграл Застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.**

Визначений інтеграл як границя інтегральних сум. Основні властивості визначеного інтеграла. Похідна від визначеного інтеграла по змінній верхній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Теорема про середнє значення функції. Інтегрування по частинах у визначеному інтегралі. Інтегрування методом підстановки. Визначення площ, довжини ліній і об'ємів тіл обертання за допомогою визначеного інтеграла. Використання визначеного інтеграла для розв'язування фізичних та економічних задач.

Невласні інтеграли з нескінченними межами та від необмежених функцій.

#### **Тема 9.** *Функції декількох змінних. Подвійний інтеграл*

Поняття функції кількох змінних. Область визначення і множина значень. Частинні похідні. Частинні похідні вищих порядків. Диференціал функції кількох змінних. Градієнт. Похідна функції в заданому напрямку. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умова екстремуму. Умовний екстремум. Обчислення подвійних інтегралів. Задачі, які приводять до подвійного інтеграла. Визначення подвійного інтеграла. Геометричний зміст подвійного інтеграла. Використання подвійного інтеграла для розв'язування фізичних задач.

### **Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. Числові та степеневі ряди**

**Тема 10.** *Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Деякі класи диференціальних рівнянь, які інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку. Рівняння в повних диференціалах.*

Звичайні диференціальні рівняння, їх класифікація. Загальний і частинний розв'язок диференціального рівняння, початкові умови. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах. Деякі класи диференціальних рівнянь, які інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку.

**Тема 11.** *Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.*

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод невизначених коефіцієнтів.

**Тема 12.** *Числовий ряд (основні поняття). Поняття про функціональний ряд. Степеневий ряд.*

Визначення числового ряду. Загальні властивості і характеристики нескінченних числових рядів. Властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів: ознака порівняння рядів, гранична ознака збіжності, ознака Даламбера, ознака Коші, інтегральна ознака збіжності ряду. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди. Використання степеневих рядів для наближених обчислень значень функцій, обчислення визначених інтегралів, розв'язування диференціальних рівнянь.

### **Змістовий модуль 5. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики**

**Тема 13.** *Означення ймовірності. Теорема про ймовірності. Незалежні повторні випробування.*

Предмет теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики: розміщення, перестановки, сполучення. Алгебра подій. Випробування і події. Види випадкових подій. Класичне означення ймовірності. Основні властивості ймовірності. Відносна частота подій та її стійкість. Статистична ймовірність. Геометричні ймовірності. Сума випадкових подій. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Повна група подій. Протилежна подія. Добуток подій. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події. Теорема множення ймовірностей для незалежних подій. Ймовірність появи принаймні однієї події. Теорема додавання ймовірностей двох сумісних подій. Формула повної ймовірності. Схема незалежних випробувань і формула Бернуллі. Біноміальний розподіл ймовірностей. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа. Відхилення відносної частоти від сталої ймовірності в незалежних випробуваннях, теорема Бернуллі, закон великих чисел. Формула Пуассона. Найпростіший потік подій.

**Тема 14.** *Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин.*

Дискретна випадкова величина. Закон і функція розподілу ймовірностей. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення дискретної випадкової величини та їх властивості. Неперервна випадкова величина. Інтегральна функція розподілу. Диференціальна функція розподілу (густина ймовірності). Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення для неперервної випадкової величини. Біноміальний розподіл ймовірностей. Розподіл Пуассона. Геометричний розподіл. Рівномірний закон розподілу ймовірностей. Нормальний розподіл та функція Лапласа. Показниковий розподіл ймовірностей.

**Тема 15.** *Вибірковий метод. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз*

Предмет математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Повторна і безповторна вибірка. Репрезентативність вибірки. Способи відбору об'єктів вибірки. Варіаційний ряд вибірки. Дискретні та інтервальні варіаційні ряди. Характеристики варіаційного ряду: середнє значення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана, розмах варіації, коефіцієнт варіації. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу генеральної сукупності. Виправлена дисперсія і виправлене середнє квадратичне відхилення. Статистика малих вибірок. Поняття про інтервальну оцінку: надійна ймовірність, рівень значимості, надійний інтервал. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Функціональна, статистична і кореляційна залежність. Лінійна кореляційна залежність. Рівняння регресії. Кореляційна таблиця, кореляційне поле. Коефіцієнт кореляції коефіцієнт детермінації. Оцінка істотності коефіцієнтів кореляції і детермінації. Криволінійні кореляційні залежності. Кореляційне відношення і його властивості. Порівняння кількох середніх, поняття про дисперсійний аналіз. Загальна, факторна і залишкова сума квадратів відхилень, зв'язок між ними. Загальна, факторна і залишкова дисперсії. Порівняння кількох середніх за допомогою дисперсійного аналізу. Різне число випробувань на різних рівнях.



#### 4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	Усього	у тому числі		
л		п	с.р.	
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії</b>				
Тема 1. Determinants. Matrices. Systems of linear equations.	8	2	2	4
Тема 2. Векторна алгебра.	8	2	2	4
Тема 3. Пряма лінія на площині. Пряма і площина в просторі.	8	2	2	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 2. Вступ в математичний аналіз</b>				
Тема 4. Числові множини, комплексні числа.	8	2	2	4
Тема 5. Функція, границі, неперервність функції.	8	2	2	4
Тема 6. Похідна функції. Диференціал. Дослідження функції.	8	2	2	4
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення. Функції декількох змінних</b>				
Тема 7. Невизначений інтеграл. Методи інтегрування Інтегрування алгебраїчних дробів. Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій.	8	2	2	4
Тема 8. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	8	1	4	4
Тема 9. Функції декількох змінних. Подвійний інтеграл.	8	1	2	4
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння. Числові та степеневі ряди</b>				
Тема 10. Найпростіші диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Неповні диференціальні рівняння другого порядку.	8	2	2	4
Тема 11. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.	8	2	2	4
Тема 12. Числові ряди. Степеневі ряди.	8	2	2	4
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 5. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики</b>				
Тема 13. Означення ймовірності. Теорема про ймовірності. Повторні випробування.	8	2	2	4
Тема 14. Дискретні та неперервні випадкові величини. Розподіли випадкових величин.	8	2	2	4
Тема 15. Вибірковий метод. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз.	8	2	2	4
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

## 5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначники. Правило Крамера. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Розв'язування систем лінійних рівнянь в матричній формі і методом Гауса. Ранг матриці.	2
2.	Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.	2
3.	Пряма на площині. Рівняння прямої на площині. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими. Площина. Рівняння площини. Відстань від точки до площини. Кут між площинами. Пряма в просторі. Пряма і площина.	2
4.	Числові множини, комплексні числа.	2
5.	Границя функції і числової послідовності. Визначні границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	2
6.	Похідні функції. Похідна складної і неявної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його застосування при наближених обчисленнях. Правило Лопітала. Дослідження функції і побудова графіка.	2
7.	Невизначений інтеграл. Інтегрування методом заміни змінної і по частинах.	2
8.	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінної. Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли.	4
9.	Функції декількох змінних. Подвійний інтеграл.	2
10.	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в «повних диференціалах».	2
11.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2
12.	Дослідження на збіжність числових рядів. Знакозмінні числові ряди. Степеневі ряди. Інтервал збіжності і радіус збіжності. Ряд Тейлора і Маклорена.	2
13.	Означення ймовірності. Теореми про ймовірність. Повторні випробування.	2
14.	Дискретні та неперервні випадкові величини. Розподіли випадкових величин.	2
15.	Вибірковий метод. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз.	2
	<b>Усього</b>	<b>32</b>

## 6. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначники 2-го та 3-го порядків. Правила Крамера.	2
2.	Матриці. Системи лінійних рівнянь.	2
3.	Лінійні операції над векторами. Базис. Скалярний добуток двох векторів. Кут між векторами. Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток трьох, векторів.	4
4.	Пряма на площині. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	2
5.	Пряма і площина у просторі.	2
6.	Комплексні числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній і тригонометричній формах запису. Корінь $n$ -го степеня. Формула Мавра.	2
7.	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі.	1
8.	Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	2
9.	Похідні функції. Техніка диференціювання. Геометричний і механічний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка $f$ -ї	1
10.	Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання.	2
11.	Правила Лопітала. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його застосування при наближених обчисленнях.	1
12.	Точки екстремуму функції. Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова графіка.	2
13.	Найбільше значення функції на відрізку.	1
14.	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод розбиття інтегралу. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами	2
15.	Інтегрування раціональних функцій	2
16.	Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	2
17.	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	1
18.	Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли.	1
19.	Функції декількох змінних (основні поняття). Лінії рівня. Частинні похідні вищих порядків.	2
20.	Екстремум функції 2-х змінних. Умовний екстремум. Похідна в заданому напрямі. Градієнт. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.	1
21.	Подвійний інтеграл.	1
22.	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними, однорідні рівняння.	2
23.	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі	2
24.	Рівняння в "повних диференціалах". Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.	2

25.	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2
26.	Числові ряди. Ознаки збіжності знакододатних числових рядів. Знакочергуючі числові ряди. Знакозмінні числові ряди.	2
27.	Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності. Ряд Тейлора і Маклорена.	2
28.	Випадкові події, основні поняття та теореми теорії ймовірностей.	2
29.	Незалежні повторні випробування.	2
30.	Дискретні та неперервні випадкові величини. Розподіли випадкових величин	2
31.	Основи вибіркового методу. Кореляційний аналіз.	2
32.	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу	2
33.	Однофакторний дисперсійний аналіз	2
	<b>Усього</b>	<b>60</b>

## 7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення вищої математики вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає приведення керівництва навчальною діяльністю студентів на лекційних і практичних заняттях, управління самостійною роботою у відповідність до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможлиблюється за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення вищої математики має реалізовуватися бінарними методами, коли методи донесення, систематизації знань та забезпечення зв'язку теорії з професійною спрямованістю навчання адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання предмету – лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, контрольні заходи (модульний контроль), семестровий контроль (залік, екзамен).

*Лекція*, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, використовується для розгорнутого теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування наукових проблем тем змістових модулів навчальної програми. Проводиться з використанням *методів викладу нового матеріалу* (словесний системний виклад наукової інформації) та *активізації пізнавальної діяльності*

*студентів* (індуктивні та дедуктивні, настановчо-оглядові, репродуктивні, словесно-евристичні, словесно-проблемні, проблемні, частково-пошукові, логічно-пошукові, логічного підсумування інформації тощо).

*Практичні заняття*, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – передбачають використання *методами активізації пізнавальної діяльності* студентів (пред'явлення навчальних вимог, інструктаж, навчальна робота під керівництвом викладача, робота з книгою (довідником, робочим зошитом) та *закріплення матеріалу* (систематизації, індукції і дедукції; робота із підручниками, довідниками, навчальними посібниками, в мережі Інтернет; укладання звіту про виконану навчальну роботу, виконане дослідження чи експеримент; підготовка до співбесіди з викладачем, усного виступу та повідомлення, публікації тощо).

## 8. Методи контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Система контролю над самостійною роботою студентів включає:

а) опитування студентів по змісту теоретичних знань під час проведення практичних занять;

б) перевірка виконання самостійних робіт, контрольних робіт;

в) захист індивідуальних завдань.

Поточний – під час виконання практичних, індивідуальних завдань), контроль за засвоєння певного модуля (модульний контроль). Форму проведення поточного контролю і систему оцінювання визначає відповідна кафедра.

Підсумковий – включає диференційований залік і екзамен.

Якщо навчальна дисципліна складається з 3-4 модулів, то кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Максимально можлива кількість умовних балів за навчальні заняття студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на екзамен (або диференційований залік). від загальної кількості умовних балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студентів з навчальної дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця на олімпіадах, виготовлення макетів, підготовка наочних посібників тощо) може надаватись до 10% від загальної кількості умовних балів з навчальної дисципліни.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний (модульний) контроль																	Підсумковий контроль	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T6	T7	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	30	100
4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4		

### 10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 11. Методичне забезпечення

1. Практикум з вищої математики: навч. посіб. для студентів природничих спеціальностей Укладачі: В. Є. Березовський, Р.В. Ненька, С. В. Лещенко, І.І. Побережець – Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2020. — 162 с

2. Вища математика. Навчальний посібник для студентів факультету лісового і садово-паркового господарства // С. В. Лещенко, Р. В. Ненька, І. І. Побережець. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2017. — 148 с.

3. Елементи лінійної алгебри. Навчально-методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики (для студентів факультету економіки і підприємництва) / Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2013. – 80 с.

4. Векторна алгебра та аналітична геометрія. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів (для студентів факультету економіки і підприємництва) / Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2013. – 58 с

5 Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів (для студентів факультету економіки і підприємництва) / Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2014. – 87 с.

6. Невизначений інтеграл. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів факультету економіки і підприємництва. / Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2014. – 72 с.

7. Визначений інтеграл. Функції декількох змінних. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів факультету економіки і підприємництва. / Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2014. – 74 с.

8. Інтегральне числення функції декількох змінних. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів (для студентів інженерно-технологічного факультету)./ Березовський В.Є., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2014. – 84 с.

9. Диференціальні рівняння. Ряди. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів факультету економіки і підприємництва. / Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2014. – 62 с.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Вища та прикладна математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. / С.І. Резніков, О.П. Зінкевич, В.М. Сафрононов та ін. – К.: НУХТ, 2016. – 343 с.
2. Вища та прикладна математика: навч. посіб. для студ. ден. форми навчання екон. спец. / Фортуна В.В., Бескровний О.І.; - М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. вищ. і приклад. математики. – Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 647 с.
3. Вища математика для економістів / В.В. Барковський., Н.В. Барковська. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 448 с.
4. Вища математика / І.І. Литвин., О.М. Конопчук, Г.О. Желізняк. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 368 с.
5. Вища математика математичний аналіз і теорія ймовірностей: підручник / П.Л. Свердан. – К.: Знання, 2008. – 450 с.
6. Вища математика для економістів: навчальний посібник / В.О. Макаренко. – К.: Знання, 2008. – 520 с.
7. Вища математика: навчальний посібник / Є.П. Зайцев. – К.: Алерта. 2013. – 574 с.

### Допоміжна

1. Вища математика: підручник: у 2 кн. - 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003 - Кн. 1 Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.; за ред.. Г.Л. Кулініча. – 400 с.
2. Вища математика: підручник: у 2 кн - 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003 - Кн.Л Основні розділи / Г.Л. Кулініч, Є.Ю. Таран, В.М. Бурим та ін.; за ред.. Г.Л. Кулініча. -368 с.
3. Вища математика: навчальний посібник / Дубовик В.П., Юрик І.І. - К.: А.С.К., 2005, - 648 с.
4. Вища математика: приклади і задачі: посібник / Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю. Михалін Г.О. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 624 с.
5. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз: Навчальний посібник / В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур.. - Чернівці: Рута, 2007, - 440 с.
6. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. 2. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. - К.: Либідь 2010-с.352
7. Шкіль М.І. та ін. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. К: Либідь , 2010 -с.280.
8. Dynamics of the conductance temperature dependence for composite based on linear polyethylene with impurity of soot and calcite. S.I. Poberezhets, O.V. Kovalchuk, B.M. Savchenko, R. Sh. Ibrahimov, T.M. Kovalchuk, I.I. Poberezhets. Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics, 22 (3), P. 285-292 (2019)



9. Temperature dependence of dielectric properties of the liquid crystal 6CB with the embedded Ag<sub>7</sub>GeS<sub>5</sub>I nanoparticles. S.I. Poberezhets, O.V. Kovalchuk, I.P. Studenyak, T.M. Kovalchuk, I.I. Poberezhets. Semiconductor physics, quantum electronics and optoelectronics, 23 (2), P. 125-132 (2020)

10. Influence of cation substitution on dielectric properties and electric conductivity of 6CB liquid crystal with Me<sub>7</sub>GeS<sub>5</sub>I (me= Ag, Cu) superionic nanoparticles. I.P. Studenyak, O.V. Kovalchuk, A.I. Pogodin, S.I. Poberezhets, V.I. Studenyak, I.I. Poberezhets, V. Lackova, P. Kopcansky, M. Timko. Molecular crystals and liquid crystals 2020, Vol. 702 № 1, 21-29.

11. The influence of raw material factors and demand factors on the formation of supply of products by milk-processing enterprises on the regional market: Ukrainian experience. Penkova Oksana, Kharenko Andrii, Lementovska Valentyna, Poberezhets Ivan. ICBT 2020: The importance of new technologies and entrepreneurship in business development: in the context of economic diversity in developing countries. pp. 594-603.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. <http://elibrary.ru/> - Наукова електронна бібліотека.
2. <http://www.scientific-library.net> – Електронна бібліотека науково-технічної літератури.
3. <http://www.allbest.ru/> - Безкоштовні електронні бібліотеки: Математика.
4. <http://www.exponenta.ru/> - Освітній математичний сайт: задачі з розв'язками, довідник з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.д.
5. <http://www.allmath.ru/> - Електронні матеріали з математики.
6. <http://www.mathhelp.spb.ru/> - Матеріали з вищої математики на допомогу студентам.
7. <http://mathem.h1.ru/> - Математика On-Line: довідкова інформація з математичних дисциплін.
8. <http://www.mcsme.ru/free-books/> - Сайт вільно розповсюджуваних видань, а також записи лекцій, збірник задач, програми курсів і т.д.

### **14. Зміни у робочій програмі на 2022 рік**

1. Оновлено методичне забезпечення.