

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

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 Шемякін М.В.

“ 1 ” Вересня 2021 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 – 2021 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, 2021. -21с.

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

  
\_\_\_\_\_ (Побережець І.І.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики.

Протокол від “31” серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри  В.Є. Березовський

“31” серпня 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту

Протокол від “1” вересня 2021 року № 1

“1” вересня 2021 року Голова  Шемякін М.В.

© УНУС, 2021 рік

© Побережець І.І., 2021 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 – 3 Змістових модулів – 9 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>
		30 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		62 год.
		Вид контролю: 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 складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій, положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

**загальні:**

здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;  
здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово;  
здатність використання інформаційних технологій;  
здатність вчитися і бути сучасноосвіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя;

**спеціальні (фахові):**

здатність показувати базові знання із суміжних дисциплін - фізики, екології, інформаційних технологій, права, економіки тощо), вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи;

здатність виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії і землеустрою.

**програмні результати навчання:**

використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною(англійською) у колі фахівців з геодезії та землеустрою;

знати теоретичні закони геодезії та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання і оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, оцінювання нерухомості і земельного кадастру;

обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімань;

володіти технологіями і методиками планування і виконання геодезичних, топографічних і кадастрових знімань та оброблення їх результатів.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

##### **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії**

**Тема 1.** *Визначники та їх властивості. Матриці. Системи лінійних рівнянь.*

Предмет математики. Історичний розвиток математики, її значення, зв'язок з іншими науками. Визначники, їх основні властивості. Множення визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Розв'язування систем лінійних рівнянь за правилами Крамера.

Поняття матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Обернена матриця. Розв'язування матричних рівнянь. Ранг матриці. Основна і розширена матриці системи рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса. Розв'язування системи, яка має  $m$  лінійних рівнянь і  $n$  невідомих. Базисні розв'язки.

**Тема 2.** *Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток двох векторів. Векторний та мішаний добуток векторів.*

Лінійний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис і розмірність простору. Поділ відрізка в даному відношенні. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Напрямні косинуси. Ортогональність векторів. Ортогональний базис. Поняття евклідового простору. Властивості векторного добутку. Умови колінеарності векторів. Застосування векторного добутку. Властивості мішаного добутку векторів. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку векторів

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

Рівняння поверхні і лінії в просторі. Рівняння прямої на площині (загальне рівняння, у "відрізкам на вісях", 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.** *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 (основні поняття). Границя функції в точці. Нескінченно малі величини. Неперервність функції в точці.*

Постійні і змінні величини. Функціональна залежність, функція. Способи задання функцій. Область визначення та область значень функції. Границя функції в точці, на нескінченності, односторонні границі функції. Границя числової послідовності. Змінні величини, точна верхня і точна нижня межа. Нескінченно великі і нескінченно малі величини. Розклад змінної, що має границю, на сталу і нескінченно малу величину. Властивості границь. Дві визначні границі. Властивості границі. 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.

### **Змістовий модуль 3. Диференціальне числення**

**Тема 6.** *Похідна функції. Правила Лопітала. Формула Тейлора. Диференційовність 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. Інтервали зростання і спадання функції. 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.

### **Модуль 2.**

### **Змістовий модуль 4. Інтегральне числення**

**Тема 7.** *Поняття первісної функції невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування.*

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

**Тема 8.** *Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних та тригонометричних функцій*

Алгебраїчні дроби. Елементарні алгебраїчні дроби. Інтегрування алгебраїчних дробів методом невизначених коефіцієнтів.

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

**Тема 9.** *Визначений інтеграл та умови його існування. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. Наближені методи обчислення. Застосування визначеного інтеграла.*

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, довжин 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.

### **Змістовий модуль 5. Функції декількох змінних**

**Тема 10.** *Функції декількох змінних. Основні поняття.*

Частинні похідні та їх геометричний зміст. Екстремум функції декількох змінних. Умовний екстремум. Поняття функції кількох змінних. Область визначення і множина значень. Графічне зображення функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних. Частинні похідні. Частинні похідні вищих порядків. Диференціал функції кількох змінних. Використання диференціала для наближених обчислень. Градієнт. Похідна функції в заданому напрямку. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умова екстремуму. Умовний екстремум.

**Тема 11.** *Подвійний інтеграл і умови його існування.*

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 6. Диференціальні рівняння**

**Тема 12.** *Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Найпростіші диференціальні рівняння.*

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.



**Тема 13.** Деякі класи диференціальних рівнянь, які інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку. Рівняння в повних диференціалах.

Диференціальні рівняння в повних диференціалах. Неповні диференціальні рівняння другого порядку.

**Тема 14.** 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.

### **Змістовий модуль 7. Ряди**

**Тема 15.** Числовий ряд (основні поняття). 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.

**Тема 16.** Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Біноміальний ряд. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди. Використання степеневих рядів для наближених обчислень значень функцій, обрахунку визначених інтегралів, розв'язування диференціальних рівнянь.

### **Модуль 3.**

#### **Змістовий модуль 8. Основи теорії ймовірностей**

**Тема 17.** Випадкові події, основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми ймовірностей.

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. Ймовірність гіпотез. Формула Бейеса.

**Тема 18.** Незалежні повторні випробування

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 19.** *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. Центральна гранична теорема Ляпунова. Показниковий розподіл ймовірностей. Числові характеристики показникового розподілу.

### **Змістовий модуль 9. Основи математичної статистики**

**Тема 20.** *Вибірковий метод.*

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.

Кореляційний аналіз. Функціональна, статистична і кореляційна залежність. Лінійна кореляційна залежність. Рівняння регресії. Кореляційна таблиця, кореляційне поле. Коефіцієнт кореляції і коефіцієнт детермінації. Оцінка істотності коефіцієнтів кореляції і детермінації. Криволінійні кореляційні залежності. Кореляційне відношення і його властивості.

**Тема 21.** *Дисперсійний аналіз*

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			
	Усього	денна форма		
		у тому числі		
		л	пр	с.р.
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії</b>				
Визначники. Матриці. Системи лінійних рівнянь	6	2	2	2
Векторна алгебра	8	1	1	2
Пряма лінія на площині. Пряма і площина в просторі	8	1	1	4
Разом за змістовим модулем 1	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 2. Вступ в математичний аналіз</b>				
Числові множини, комплексні числа	4	1	–	3
Функція, границі, неперервність функції	6	1	2	3
Разом за змістовим модулем 2	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>				
Похідна функції. Диференціал. Дослідження функції	14	4	4	6
Разом за змістовим модулем 3	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>				
Невизначений інтеграл. Методи інтегрування	6	2	2	2
Інтегрування алгебраїчних дробів. Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій	8	1	1	4
Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	6	1	1	2
Разом за змістовим модулем 4	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 5. Функції декількох змінних</b>				
Функції декількох змінних	6	2	-	5
Подвійний інтеграл	2	-	-	5
Разом за змістовим модулем 5	<b>12</b>	<b>2</b>	-	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 6. Диференціальні рівняння. Ряди</b>				
Диференціальні рівняння першого порядку	6	2	2	2
Неповні диференціальні рівняння другого порядку	2	-		2
Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами	6	2	2	2

Разом за змістовим модулем 6	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 7. Ряди</b>				
Числові ряди	6	2	2	3
Степеневі ряди	2	-	-	3
Разом за змістовим модулем 7	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Модуль 3.</b>				
<b>Змістовий модуль 8. Основи теорії ймовірностей</b>				
Означення ймовірності. Теорема про ймовірності. Повторні випробування	8	2	4	3
Дискретні та неперервні випадкові величини. Розподіли випадкових величин	2	-	-	3
Разом за змістовим модулем 8	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 9. Основи математичної статистики</b>				
Вибірковий метод. Кореляційний аналіз	6	2	2	3
Дисперсійний аналіз	6	2	2	3
Разом за змістовим модулем 9	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>62</b>

## 5. Практичні заняття

№ з/п	Тема	Години
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.	4
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	Границя функції і числової послідовності. Визначні границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	2
5	Похідні функції. Похідна складної і неявної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його застосування при наближених обчисленнях. Правило Лопіталя. Дослідження функції і побудова графіка.	2
6	Невизначений інтеграл. Інтегрування методом заміни змінної і по частинах.	2
7	Інтегрування алгебраїчних дробів. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій	2
8	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінної. Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли	2
9	Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Однорідні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в «повних диференціалах».	2
10	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2
11	Дослідження на збіжність числових рядів. Знакозмінні числові ряди. Степеневі ряди. Інтервал збіжності і радіус збіжності. Ряд Тейлора і Маклорена.	2
12	Означення ймовірності. Теорема про ймовірність. Повторні випробування.	2
13	Вибірковий метод. Кореляційний аналіз	2
14	Дисперсійний аналіз	2
	Разом	30

## 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.	2
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	Криві другого порядку	2
7	Комплексні числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній і тригонометричній формах запису. Корінь $n$ -го степеня. Формула Мавра.	2
8	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі.	2
9	Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	2
10	Похідні функції. Техніка диференціювання. Геометричний і механічний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції.	2
11	Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання.	2
12	Правила Лопітала. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його застосування при наближених обчисленнях.	2
13	Точки екстремуму функції. Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова графіка.	2
14	Найбільше значення функції на відрізку.	2
15	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод розбиття інтегралу. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами	2
16	Інтегрування раціональних функцій	2
17	Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	2
18	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	2

19	Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли.	2
20	Функції декількох змінних (основні поняття). Лінії рівня. Частинні похідні вищих порядків.	2
21	Екстремум функції 2-х змінних. Умовний екстремум. Похідна в заданому напрямі. Градієнт. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.	2
22	Подвійний інтеграл.	2
23	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними, однорідні рівняння.	1
24	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі	1
25	Рівняння в "повних диференціалах". Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.	2
26	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2
27	Числові ряди. Ознаки збіжності знакододатних числових рядів. Знакочергуючі числові ряди. Знакозмінні числові ряди.	1
28	Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності. Ряд Тейлора і Маклорена.	1
29	Випадкові події, основні поняття та теореми теорії ймовірностей.	1
30	Незалежні повторні випробування.	1
31	Дискретні та неперервні випадкові величини. Розподіли випадкових величин	2
32	Основи вибіркового методу. Кореляційний аналіз.	2
33	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу	2
34	Однофакторний дисперсійний аналіз	2
	Разом	62

## 7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики 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 теорії ймовірностей і математичної статистики 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														
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5		Змістовий модуль 6			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
Поточний (модульний) контроль														
Змістовий модуль 7		Змістовий модуль 8		Змістовий модуль 9		Підсумковий контроль		Сума						
T15	T16	T17	T18	T19	T20		30		100					
4	4	4	4	4	4									

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	Кількість балів з дисципліни
Відмінно	A	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100
Добре	B	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	C	Добре - в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-81
Задовільно	D	Задовільно - непогано, але із значною кількістю недоліків	67-74
	E	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	60-66
Незадовільно	FX	Незадовільно - потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку	35-59
	F	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота	1-34

## 10. 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.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Вища та прикладна математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С.І. Резніков, О.П. Зінькевич, 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.

## 12. 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.mathelp.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.

## 13. Зміни у робочій програмі на 2021 рік

1. Оновлено методичне забезпечення.