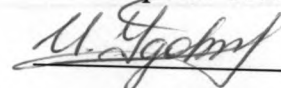


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 І.О. Удовенко.

“ 01 ” вересня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**Освітній рівень:** перший (бакалаврський)

**Галузь знань:** 19 Архітектура та будівництво

**Спеціальність:** 193 Геодезія та землеустрій

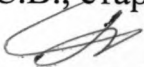
**Освітня програма:** Геодезія та землеустрій

**Факультет:** лісового і садово-паркового господарства

Умань – 2021 р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій освітньої програми Геодезія та землеустрій. – Умань: Уманський НУС, 2021. -24с.

Розробники: Березовський В.Є., кандидат фізико-математичних наук, професор, Побережець І.І., кандидат фізико-математичних наук, доцент, Лещенко С.В., старший викладач.

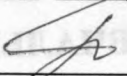
  
\_\_\_\_\_ (В.Є Березовський)

\_\_\_\_\_ (Побережець І.І)

\_\_\_\_\_ (Лещенко С.В)

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

лісового і садово-паркового господарства

Протокол від. “ 1 ” вересня 2021 року № 1

Голова  (М.В. Шемякін )

“ 1 ” вересня 2021 року

© УНУС, 2021 рік  
©Березовський В.Є.,2021 рік  
©Побережець І.І, 2021 рік  
© Лещенко С.В., 2021 рік

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів - 15	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	Обов'язкова
Модулів – 6	Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 13		1-й, 2-й
Загальна кількість годин – 450		<b>Семестр</b>
		1-й, 2-й, 3-й, 4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: перший(бакалаврський)  Освітня програма Геодезія та землеустрій	100 год.
		<b>Практичні</b>
		88 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		262 год.
		Вид контролю: залік, 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 навчальної дисципліни в 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.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

**Інтегральна компетентність:**

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 компетентності**

ЗК 1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;

ЗК 3. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово;

ЗК 6. Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя;

**Фахові компетентності**

ФК 1. Здатність показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії і землеустрою;

ФК 2. Здатність показувати базові знання із суміжних дисциплін - фізики, екології, інформаційних технологій, права, економіки тощо), вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи;

ФК 4. Здатність виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії і землеустрою;

ФК 5. Здатність вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент має продемонструвати **програмні результати навчання:**

ПРН 1. Використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною(англійською) у колі фахівців з геодезії та землеустрою;

ПРН 2. Знати основні закони геодезії, вищої та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання і оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, оцінювання нерухомості і земельного кадастру;

ПРН 6. Використовувати геодезичне та фотограмметричне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1**

##### **Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра**

###### **Тема 1. Вступ.**

Предмет математики. Коротка історична довідка про розвиток математики як науки. Цілі та задачі курсу.

Визначники другого та третього порядків. Властивості визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Визначники вищих порядків.

**Тема 2.** Матриці. Означення, дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.

**Тема 3.** Системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Правило Крамера для лінійних систем з  $n$  змінними, які містять  $n$ -рівнянь. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса.

Однорідна система лінійних рівнянь. Критерій сумісності системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними.

##### **Змістовий модуль 2. Векторна алгебра**

**Тема 4** Вектори. Лінійні операції над векторами. Базис і розмірність простору. Базис на площині і в просторі. Розклад вектора за базисом.

**Тема 5.** Системи координат. Декартова, полярна, циліндрична та сферична системи координат. Лінійний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів.

**Тема 6.** Вектори в системі координат. Координати, довжина і напрямні косинуси. Лінійні операції над векторами. Рівність і колінеарність векторів. Поділ відрізка в заданому відношенні.

**Тема 7.** Скалярний добуток двох векторів. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Ортогональність векторів.

**Тема 8.** Векторний добуток векторів.

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

**Тема 9.** Мішаний добуток векторів.

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

### **Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія**

**Тема 10.** Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Найпростіші задачі аналітичної геометрії.

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

**Тема 11.** Площина.

Рівняння площини (загальне, в "відрізках на осях", що проходить через точку перпендикулярно заданому вектору; через три різні точки; векторно-параметричне, параметричне і векторне). Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння площини. Відстань від точки до площини.

**Тема 12.** Пряма в просторі.

Загальне, канонічне, параметричне, векторно-параметричне, векторне рівняння. Кут між прямими. Умова паралельності. Кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності.

**Тема 13.** Криві другого порядку.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Технічне застосування геометричних властивостей кривих (використання фокальних властивостей, математичні моделі формоутворення біологічних, технічних та інших об'єктів).

**Тема 14.** Поверхні другого порядку. Циліндричні та конічні поверхні, поверхні обертання.

## **Модуль 2**

### **Змістовий модуль 4. Вступ в математичний аналіз**

**Тема 15.** Множина дійсних чисел. Числові проміжки. Окіл точки. Модуль дійсного числа. Комплексні числа (алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису). Дії над комплексними числами.

**Тема 16.** Функція (основні поняття). Послідовність. Способи задання функції. Обернена функція до даної. Границя послідовності. Перша чудова границя.

**Тема 17.** Границя функції в точці. Властивості границі. Способи обчислення границь. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці та їх порівняння.

**Тема 18.** Неперервність функції в точці та на відрізку. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

### **Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної**

**Тема 19.** Похідна функції. Її геометричний та механічний зміст. Основні теореми про похідну функції (похідна суми та різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Механічний зміст другої похідної.

**Тема 20.** Диференціал. Диференційовність функції. Неперервність диференційованої функції. Геометричний зміст диференціала. Застосування диференціалу при наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.

**Тема 21.** Основні теореми про диференційовані функції. Теореми про середнє. Правила Лопітала. Формула Тейлора.

**Тема 22.** Застосування диференціального числення до дослідження функції. Точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізку. Зростання та спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стаціонарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму (1,2,3). Опуклість графіка функції. Асимптоти. Точки перегину. Необхідна умова снування точок перегину. Достатні умови (1,2,3). Похилі асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

## **Модуль 3**

### **Змістовий модуль 6. Невизначений інтеграл.**

**Тема 23.** Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла.

Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.

**Тема 24.** Основні методи інтегрування.

Приклади інтегралів від елементарних функцій, як не виражаються через елементарні функції. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами.

**Тема 25.** Розклад правильних раціональних дробів на суму елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій.

Розклад многочлена на лінійні множники. Теорема Гаусса і Безу. Розклад многочлена на лінійні і квадратні множники з дійсними коефіцієнтами. Інтегрування елементарних дробів.

**Тема 26.** Інтегрування деяких ірраціональних функцій.

**Тема 27.** Інтегрування тригонометричних функцій.

### **Змістовий модуль 7. Визначений інтеграл.**

**Тема 28.** Визначений інтеграл та умови його існування.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла. Теореми про середнє.

Теорема про похідну визначеного інтегралу із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.

**Тема 29.** Методи обчислення визначеного інтегралу. Наближені методи обчислення визначеного інтеграла (формули прямокутників, трапеції і параболічна формула Сімпсона).

**Тема 30.** Невласні інтеграли з нескінченними межами та від необмежених функцій.

**Тема 31.** Застосування визначеного інтегралу.

Геометричне (площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої, об'єм тіла обертання), механічне, фізичне та ін.

## **Модуль 4**

### **Змістовий модуль 8. Диференціальне числення функції декількох змінних.**

**Тема 32.** Поняття функції багатьох змінних означення, графік функції двох змінних, лінії рівня. Поняття про границю та неперервність функції, основні теореми.

Частинні похідні функції двох змінних. Диференціал функції двох змінних, необхідні і достатні умови його існування. Похідна складної функції двох змінних. Похідна функції, яка задана неявно.

**Тема 33.** Застосування частинних похідних. Дотична площина та нормаль до поверхні.

**Тема 34.** Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції.

### **Змістовий модуль 9. Інтегральне числення функції декількох змінних**

**Тема 35.** Подвійний інтеграл: означення, властивості. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій системі координат. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійних інтегралів.

**Тема 36.** Потрійний інтеграл. Застосування потрійних інтегралів.



## Модуль 5

### Змістовий модуль 10 . Диференціальні рівняння першого порядку.

**Тема 37.** Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язні відносно похідної і їх геометричний зміст. Задача Коші. Теорема Коші. Загальний розв'язок та загальний інтеграл. Рівняння виду  $y' = f(x)$  з відокремлюваними змінними.

**Тема 38.** Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку

**Тема 39.** Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

### Змістовий модуль 11. Диференціальні рівняння вищих порядків

**Тема 40.** Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.

**Тема 41.** Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні із спеціальною правою частиною). Вільні та вимушені коливання, явище резонансу.

**Тема 42.** Системи диференціальних рівнянь, основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язання.

## Модуль 6

### Змістовий модуль 12 . Числові ряди

**Тема 43.** Числовий ряд (основні поняття). Збіжність і сума ряду. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатніх рядів.

**Тема 44.** Знакочергуючі ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

### Змістовий модуль 13. Функціональні ряди

**Тема 45.** Поняття про функціональний ряд. Властивості рівномірно збіжних рядів. Область збіжності.

Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Властивості степеневих рядів.

**Тема 46.** Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів.

\

#### 4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма				заочна форма				
	усього	у тому числі			усього	у тому числі			
		л	п	с.р.		л	п	с.р.	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 1</b>									
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра</b>									
Тема 1. Визначники другого та третього порядків. Визначники вищих порядків.	7	2	2	3					
Тема 2. Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.	12	4	4	4					
Тема 3. Системи $n$ лінійних рівнянь з $m$ змінними.	9	2	4	3					
Разом за змістовим модулем 1	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>					
<b>Змістовий модуль 2. Векторна алгебра</b>									
Тема 4. Вектори. Лінійні операції над векторами.	6	1	2	3					
Тема 5. Системи координат. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів.	5	-	2	3					
Тема 6. Вектори в системі координат.	6	1	2	3					
Тема 7. Скалярний добуток двох векторів.	7	2	2	3					
Тема 8. Векторний добуток векторів.	5	1	1	3					
Тема 9. Мішаний добуток векторів.	5	1	1	3					
Разом за змістовим модулем 2	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>18</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія</b>									
Тема 10. Рівняння лінії на площині. Пряма на площині.	10	2	4	4					
Тема 11. Площина.	8	1	2	5					
Тема 12. Пряма в просторі.	8	1	2	5					
Тема 13. Криві другого порядку.	9	2	2	5					
Тема 14. Поверхні другого порядку.	9	2	2	5					
Разом за змістовим модулем 3	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>24</b>					

<b>Модуль 2</b>									
<b>Змістовий модуль 4. Вступ в математичний аналіз</b>									
<b>Тема 15.</b> Комплексні числа.	11	2	2	7					
<b>Тема 16.</b> Границі послідовностей та функцій.	11	2	2	7					
<b>Тема 17.</b> Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції	15	4	4	7					
<b>Тема 18.</b> Неперервність функції в точці та на відрізку.	11	2	2	7					
Разом за змістовим модулем 4	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>					
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>									
<b>Тема 19</b> Похідні елементарних функцій.	12	2	4	6					
<b>Тема 20.</b> Похідні складених функцій. Диференціал.	14	4	4	6					
<b>Тема 21.</b> Правила Лопіталя.	10	2	2	6					
<b>Тема 22.</b> Застосування диференціального числення до дослідження функції.	18	6	6	6					
Разом за змістовим модулем 5	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>24</b>					
<b>Модуль 3</b>									
<b>Змістовий модуль 6. Невизначений інтеграл</b>									
<b>Тема 23.</b> Первісна. Невизначений інтеграл	10	2	2	6					
<b>Тема 24.</b> Методи інтегрування	10	2	2	6					
<b>Тема 25.</b> Інтегрування раціональних дробів.	10	2	2	6					
<b>Тема 26.</b> Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	10	2	2	6					
<b>Тема 27.</b> Інтегрування тригонометричних функцій.	10	2	-	8					
Разом за змістовим модулем 4	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>32</b>					
<b>Змістовий модуль 7. Визначений інтеграл</b>									
<b>Тема 28.</b> Визначений інтеграл та умови його існування. Формула Ньютона-Лейбніца.	10	1	2	7					
<b>Тема 29.</b> Методи обчислення визначеного інтегралу.	10	1	2	7					
<b>Тема 30.</b> Невласні інтеграли.	10	2	-	8					
<b>Тема 31.</b> Застосування визначеного інтегралу.	10	2	2	6					
Разом за змістовим модулем 8	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>28</b>					

<b>Модуль 4</b>									
<b>Змістовий модуль 8. Диференціальне числення функції декількох змінних</b>									
<b>Тема 32.</b> Поняття функції декількох змінних. Частинні похідні функції двох змінних.	9	2	2	5					
<b>Тема 33.</b> Застосування частинних похідних. Дотична площина та нормаль до поверхні.	10	2	-	8					
<b>Тема 34.</b> Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції.	11	4	2	5					
Разом за змістовим модулем 8	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>18</b>					
<b>Змістовий модуль 9. Інтегральне числення функції декількох змінних</b>									
<b>Тема 35.</b> Подвійний інтеграл	10	2	1	7					
<b>Тема 36.</b> Потрійний інтеграл	10	2	1	7					
Разом за змістовим модулем 9	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>14</b>					
<b>Модуль 5</b>									
<b>Змістовий модуль 10. Диференціальні рівняння першого порядку</b>									
<b>Тема 37.</b> Рівняння з відокремлюваними змінними.	9	2	2	5					
<b>Тема 38.</b> Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку	9	2	2	5					
<b>Тема 39.</b> Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.	12	4	2	6					
Разом за змістовим модулем 10	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>16</b>					
<b>Змістовий модуль 11. Диференціальні рівняння вищих порядків</b>									
<b>Тема 40.</b> Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.	10	2	-	8					
<b>Тема 41.</b> Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами Вільні та вимушені коливання, явище резонансу.	10	4	2	4					
<b>Тема 42.</b> Системи диференціальних рівнянь, основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язання.	10	2	-	8					
Разом за змістовим модулем 11	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>20</b>					

<b>Модуль 6</b>									
<b>Змістовий модуль 12. Числові ряди</b>									
<b>Тема 43.</b> Числовий ряд (основні поняття).	10	2	1	7					
<b>Тема 44.</b> Знакочергуючі ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.	10	2	1	7					
Разом за змістовим модулем 12	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>14</b>					
<b>Змістовий модуль 13. Функціональні ряди</b>									
<b>Тема 45.</b> Поняття про функціональний ряд. Властивості рівномірно збіжних рядів. Область збіжності. Степеневі ряди.	10	2	1	7					
<b>Тема 46.</b> Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів.	10	2	1	7					
Разом за змістовим модулем 13	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>14</b>					
<b>Разом</b>	<b>450</b>	<b>100</b>	<b>88</b>	<b>262</b>					

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Визначники 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників.	2	
2	Матриці.	4	
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь.	4	
4	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису.	2	
5	Дії над векторами в координатній формі. Поділ відрізка в даному відношенні.	2	
6	Скалярний добуток двох векторів.	2	
7	Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток векторів.	2	
8	Пряма на площині.	4	
9	Площина. Рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини.	2	
10	Пряма в просторі.	2	

11	Поверхні другого порядку	4	
12	Комплексні числа	2	
13	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі.	4	
14	Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Неперервність функції..	4	
15	Похідні функції. Геометричний і механічний зміст похідної.	4	
16	Похідна складеної функції. Диференціал функції. Правила Лопіталя. Похідні вищих порядків.	4	
17	Точки екстремуму функції. Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції. Найбільше значення функції на відрізку.	4	
19	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
20	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	4	
21	Інтегрування раціональних функцій.	2	
22	Інтегрування деяких ірраціональних функцій та тригонометричних функцій	2	
23	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу	2	
24	Невласні інтеграли.	2	
25	Застосування визначених інтегралів.	2	
26	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
25	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними, однорідні рівняння.	2	
26	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.	2	
27	Рівняння Бернуллі. Рівняння в "повних диференціалах".	2	
28	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.	2	
29	Лінійні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами.	2	
30	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	

31	Функції декількох змінних (основні поняття). Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції 2-х змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області	2	
32	Обчислення подвійних інтегралів в декартовій системі координат.	2	
33	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
34	Знакочергуючі числові ряди. Знакозмінні числові ряди.	2	
35	Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності.	2	
36	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
	Разом	88	

### 8. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Визначники. Властивості визначників.	3	
2	Матриці. Конспектування основних моментів теми.	4	
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.	3	
4	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису	3	
5	Системи координат. Декартова, полярна, циліндрична та сферична системи координат. Лінійний простір. Конспектування основних моментів теми.	3	
6	Дії над векторами в координатній формі. Поділ відрізка в даному відношенні.	3	
9	Скалярний добуток двох векторів. Конспектування основних моментів теми.	3	
10	Векторний добуток двох векторів. Конспектування основних моментів теми.	3	
11	Мішаний добуток векторів. Конспектування основних моментів теми.	3	
13	Пряма на площині. Конспектування основних моментів теми.	4	

14	Площина. Рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини.	5	
15	Пряма в просторі. Пряма і площина. Конспектування основних моментів теми.	5	
16	Криві другого порядку.	5	
17	Поверхні другого порядку.	5	
18	Комплексні числа	7	
19	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі.	7	
20	Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	7	
21	Похідні функції.	6	
22	Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання.	6	
23	Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його застосування при наближених обчисленнях. Правила Лопіталя.	6	
24	Точки екстремуму функції. Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова графіка. Найбільше значення функції на відрізку.	6	
25	Функції декількох змінних (основні поняття). Частинні похідні вищих порядків. Похідні складених функцій.	10	
26	Екстремум функції 2-х змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області	8	
27	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод розбиття інтегралу.	6	
28	Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	6	
29	Інтегрування раціональних функцій.	6	
30	Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	6	
31	Інтегрування тригонометричних функцій.	8	
32	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	7	



33	Методи обчислення визначеного інтегралу.	7	
34	Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів.	14	
35	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними, однорідні рівняння.	5	
36	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі.	5	
37	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку. Рівняння в "повних диференціалах".	5	
38	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	6	
39	Системи диференціальних рівнянь.	8	
40	Обчислення подвійних інтегралів в декартовій системі координат. Заміна змінних у подвійному інтегралі	5	
41	Потрійний інтеграл	5	
42	Обчислення криволінійних інтегралів першого роду. Обчислення криволінійних інтегралів другого роду.	4	
43	Числові ряди	7	
44	Знакозмінні числові ряди.	7	
45	Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності.	7	
46	Ряд Тейлора і Маклорена	4	
47	Тригонометричні ряди Фур'є.	3	
	Разом	262	

## 10. 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 його самостійною роботою у позааудиторний час 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 методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, – методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

практичні та індивідуальні заняття, модульні контрольні роботи та домашні контрольні роботи студентів заочної форми навчання, підсумковий залік, іспит як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, вмінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу вищої математики необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування математичних засобів в роботі менеджера .

Критеріями оцінки лекції мають бути: 1) зміст лекції ( науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки); 2) методика читання лекції ( план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; пояснення математичних понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції; ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу); 3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо); 4) лекторські дані викладача ( знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо); 5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

*Практичні заняття* з вищої математики є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних вмінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення практичних занять з першокурсниками

особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручниках та методичним рекомендаціям для проведення практичних занять з вищої математики, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. Саме заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання практичних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми.

*Інноваційні методи (технології) навчання*

*Проблемні лекції* – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції має активізуючу роль, спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

*Мозковий штурм* – метод розв’язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

*Дистанційне навчання* – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «ПРО СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Вища математика» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE»  
<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=99>

## 11 Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і уміннями, передбаченими програмою навчального предмету, періодичну звітність про здобутий рівень підготовки перед викладачем, оцінювання викладачем рівня підготовки студента.

На заняттях і в поза аудиторний час відбувається цілеспрямоване формування знань, вмінь та навичок студента з курсу вищої математики, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання та уміння повинні бути інтегровані у навички застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язання теоретичних і практичних задач і завдань.

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які визначені вченою радою УНУСу.

Різні види контролю (поточний, змістово-модульний, модульний, семестровий) дають можливість викладачеві проаналізувати якість засвоєння студентом знань, рівень сформованості навичок та вмінь, а студентові здійснити самоаналіз своєї теоретичної і практичної підготовки і, у разі потреби, отримати допомогу викладача, виправити помилки.

В умовах КМСОНП оцінюються всі навчально-пізнавальні види роботи студента. Одержання оцінки (рейтингового балу) за кожний вид обов'язкової роботи (виконання індивідуальних робіт, відвідування і опрацювання лекцій, проходження тестового та інших видів контролю з кожного змістового модулю і модулю навчальної програми в цілому, складання заліку) має відбуватися у відповідності до графіка навчального процесу згідно індивідуального плану навчальної роботи студента.

Модульний контроль проводиться у формі описових самостійних робіт, усній і письмовій відповіді та комп'ютерного тестування (на платформі <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=99>

За 1-й і 2-й семестрів за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену у 4-ому семестрі. До екзамену допускаються студенти, які у повному обсязі виконали вимоги навчальної програми: опрацювали матеріал всіх лекцій, успішно виконали всі практичні роботи, опрацювали винесені на самостійне опрацювання теми. В окремих випадках (коли в силу поважних причин із відому деканату студент пропустив значну частину занять і виконував роботи самостійно).

Максимально можлива кількість умовних балів за навчальні заняття студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на екзамен від загальної кількості умовних балів.

**12. Розподіл балів, які отримують студенти  
за перший рік навчання( форма контролю «залік»)**

Поточний (модульний) контроль													
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						Змістовий модуль 3				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Поточний (модульний) контроль													
Змістовий модуль 4				Змістовий модуль 5				Сума					
T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	100					
5	5	5	5	5	5	5	5						

**Розподіл балів, які отримують студенти  
за другий рік навчання( форма контролю «екзамен»)**

Поточний (модульний) контроль													
Змістовий модуль 6					Змістовий модуль 7				Змістовий модуль 8			Змістовий модуль 9	
T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Поточний (модульний) контроль													
Змістовий модуль 10			Змістовий модуль 11			Змістовий модуль 12		Змістовий модуль 13		Підсумковий контроль	Сума		
T37	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45	T46				
3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	30	100		

### 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

### 13 Методичне забезпечення

Вища математика I: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій // Укладачі: В.Є. Березовський, С.В. Лещенко, Ненька Р.В., І.І. Побережець – Умань : ВПЦ «Візаві», 2020. – 153 с.

1. Навчально-методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи студентів з модуля "Векторна алгебра та аналітична геометрія"( Умань. 2014 р.).
2. Навчально-методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи студентів з модуля "Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної "( Умань. 2015 р.).
3. Навчально-методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи студентів з модуля "Невизначений інтеграл"( Умань. 2015 р.).
4. Навчально-методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи студентів з модуля "Визначений інтеграл. Функції декількох змінних" ( Умань. 2015 р.).
5. Навчально-методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи студентів з модуля "Диференціальні рівняння. Ряди "( Умань. 2015 р.).
6. Навчально-методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи студентів з модуля "Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики"( Умань. 2014 р.).
7. Індивідуальні завдання з вищої математики ( криві другого порядку) /Умань, 2000/.

## 14. Рекомендована література

### Базова

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.–400с.
2. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2003.– Кн.1 Основні розділи / Г.Л.Кулініч, Є.Ю.Таран, В.М.Бурим та ін.; За ред.. Г.Л.Кулініча.–368с.
3. Дубровник В.П., Юрик І.І., Вища математика: Навч. посібник. - К.: А.С.К., 2005.– 648 с.
4. Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю. Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі / Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002.– 624с. (Альма-матер)
5. В.П.Лавренчук, Т.І.Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, Математичний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2007.– 440с.
6. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник. У 2-х ч - К.:КНЕУ, 2001.
7. Вища математика: Навч.-метод, посіб. для самост. вивч. дисципліни / К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова, О.І. Лютий, О.І. Макаренко, В.Г. Овсієнко. - К.: КНЕУ, 1999.– 396 с.

### Допоміжна

1. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / За ред. В.П.Дубовика, І.І.Юрика.– К.: Видавництво А.С.К., 2003.–480с.
2. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика. Загальний курс. Збірник задач та вправ. - Х.: Рубікон, 1999.
3. Неміш В.М., Процик А.І., Березька К.М. Вища математика (практикум): Навч. посіб. - Тернопіль: Економічна думка, 2001.
4. Шнейдер В. А., Слуцкий А. И., Шумов А. С. Краткий курс высшей математики. - М.: Высшая школа, 1975.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное исчисление. -М: Наука, 1978, т. 1 и 2.
6. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика: Елементи аналітичної геометрії. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - К.: Вища шк. 1984-С.391
7. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. 2. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. - К.: Либідь 1994-с.352
8. Шкіль М.І. та ін. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. К: Либідь , 1994 -с.280.

### **15. 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.

### **16. Зміни у робочій програмі на 2021-2022 навчальний рік.**

В 2021 році в робочій програмі змінилась загальна кількість годин: лекційних, на практичні заняття, самостійної роботи студентів, оновились методи навчання та контролю та оновився список методичного забезпечення.