

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра математики і фізики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Мальований М. І.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Вища математика**

**Освітній ступінь:** бакалавр

**Спеціальність**      075 Маркетинг

**Факультет** економіки і підприємництва

Умань – 2019 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни **Вища математика** для здобувачів вищої освіти спеціальності 075 Маркетинг — Умань: Уманський НУС, 2019 р. — 23 с.

Розробники: Березовський В.Є., кандидат фізико-математичних наук, професор, Ненька Р. В., викладач.

\_\_\_\_\_ (Березовський В.Є.)

\_\_\_\_\_ (Ненька Р. В.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики

Протокол № 1 від „ 30” серпня 2019 року.

Завідувач кафедри математики і фізики \_\_\_\_\_ (Березовський В.Є. )

„ 30” серпня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року      Голова \_\_\_\_\_ (Смолій Л. В.)

© УНУС, 2019 рік

© Березовський В.Є., 2019 рік.

© Ненька Р. В., 2019 рік.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузі знань 07 управління та адміністрування	Нормативна	
	Спеціальність 075 Маркетинг		
Модулів – 4	Освітній ступінь: бакалавр	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й, 2-й
Загальна кількість годин - 240		<b>Семестр</b>	
		1-й, 2-й	1-й, 2-й, 3-й
		<b>Лекції</b>	
		52 год.	16
	<b>Практичні</b>		
	68 год.	12	
	<b>Самостійна робота</b>		
	120 год.	212 год.	
	Вид контролю: залік, екзамен		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 100 %

для заочної форми навчання – 13 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета курсу (інтегральна компетентність)** полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для застосування економіко-математичних методів в обраній професії та в дослідженнях соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.

### **Цілі курсу (програмні компетентності):**

- прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;
- дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- розвивати математичне мислення;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- сприяти систематизуванню знань з основних методів математичного аналізу, які застосовуються для аналітичного опису і дослідження явищ чи процесів у різних галузях знань;
- формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей щодо використання засобів математичного аналізу.

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

### **загальні компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здобувати систематичні математичні знання, аналізувати проблеми з погляду сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової та навчальної літератури й результатів експериментів;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

- використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері маркетингу;
- знання теоретичних і прикладних положень неперервного аналізу, включаючи аналіз нескінченно малих, інтегральне числення, лінійну алгебру, аналітичну геометрію, диференційні рівняння;
- здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію через точність аргументації в математичних викладеннях;
- здатність самостійно розв'язувати професійні задачі, використовуючи сучасний математичний апарат і нести відповідальність за отримані розв'язки;
- здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу, яка розв'язується, спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань;

– здатність самостійно визначити постановку задачі, вибирати чисельний метод для її розв’язування, гарантувати задану точність виконаних обчислень, відповідати за отримані розв’язки.

**Програмні результати навчання:**

- знати основні означення, теореми, правила та їх практичне застосування;
- знати доведення найбільш важливих теорем, які лежать в основі методів, що вивчаються;
- використовувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру;
- здатність самостійно опрацьовувати математичні тексти, що містяться в літературі, пов’язаної зі спеціальністю студента.

**Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів.**

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 „Елементи лінійної алгебри та векторної і аналітичної геометрії” студент повинен:

**Знати:**

- властивості матриць;
- властивості та методи обчислення визначників;
- методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
- властивості та обчислення скалярного, векторного та мішаного добутоків векторів;
- способи задання прямої та площини;
- різні форми рівняння прямої на площині;
- рівняння площини, прямої у просторі.

**Вміти:**

- обчислювати визначники;
- виконувати дії з матрицями;
- знаходити ранг матриці;
- знаходити обернену матрицю;
- розв’язувати СЛАР методом Крамера, матричним методом, методом Гаусса;
- аналізувати сумісність СЛАР.
- розкладати вектор за базисом;
- застосовувати скалярний, векторний та мішаний добуток до розв’язання геометричних задач;
- розв’язувати метричні задачі на площині і у просторі.

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 „Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної” студент повинен:

**Знати:**

- похідні основних елементарних функцій і загальні правила відшукування похідних.
- правила диференціювання;
- основні формули диференціального числення
- загальну схему побудови графіка функції;

- теореми про границі, важливі границі;
- форми запису комплексного числа;
- правила виконання дій з комплексними числами;
- частинні похідні;
- необхідну і достатню умови екстремуму функції двох змінних.
- формули дотичної площини та нормалі до поверхні, похідної за напрямом, градієнта.

**Вміти:**

- обчислювати границі;
- досліджувати функції на неперервність;
- знаходити похідні різних порядків функцій;
- будувати графіки функцій;
- знаходити частинні похідні першого та вищих порядків явно заданої функції;
- досліджувати функцію двох змінних на екстремум;
- виконувати дії з комплексними числами.

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 „Визначений та невизначений інтеграл. Функції декількох змінних” студент повинен:

**Знати:**

- таблицю невизначених інтегралів;
- методи інтегрування невизначених та визначених інтегралів;
- основні поняття для функцій декількох змінних.

**Вміти:**

- знаходити невизначені інтеграли;
- обчислювати визначені та невласні інтеграли;
- застосовувати визначені інтегралі до фізичних та геометричних задач;
- знаходити частинні похідні функцій декількох змінних;
- досліджувати на екстремум функції двох змінних;
- обчислювати подвійні інтеграли.

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 „Диференціальні рівняння. Ряди ” студент повинен:

**Знати:**

- типи диференціальних рівнянь та методи їх розв’язання;
- типи числових та функціональних рядів;
- достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів;
- розвинення в степеневий ряд основних елементарних функцій.

**Вміти:**

- знаходити загальний, частинний розв’язки диференціального рівняння та системи диференціальних рівнянь;
  - скласти диференціальне рівняння для конкретної фізичної задачі;
  - досліджувати числові ряди на збіжність;
  - знаходити область збіжності функціональних рядів;
  - розкласти функції у степеневий ряд;
- застосовувати ряди до наближених обчислень.

## 1. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ТА ВЕКТОРНОЇ І АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

**Тема 1.** Визначники другого та третього порядків. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.

**Тема 2.** Визначники вищих порядків. Властивості визначників.

**Тема 3.** Матриця. Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.

**Тема 4.** Системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування. Теорема Кронекера-Капеллі.

**Тема 5.** Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійний простір. Базис і розмірність простору. Базис на площині і в просторі. Розклад вектора за базисом. Поділ відрізка в заданому відношенні. Скалярний добуток двох векторів. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Ортогональність векторів.

**Тема 6.** Векторний добуток векторів. Властивості векторного добутку векторів. Умови колінеарності векторів. Мішаний добуток векторів. Властивості мішаного добутку векторів. Умови компланарності векторів.

**Тема 7.** 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 8.** 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. Пряма в просторі. Загальне, канонічне, параметричне, векторно-параметричне, векторне рівняння. Кут між прямими. Умова паралельності. Кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності.

### Змістовий модуль 2. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ.

**Тема 1.** Комплексні числа (алгебраїчна і тригонометрична форми запису). Дії над комплексними числами.

**Тема 2.** Функція (основні поняття). Послідовність. Способи задання функції. Обернена функція до даної. Границя послідовності. Перша чудова границя. Границя функції в точці. Властивості границі. Способи обчислення границь. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці і їх порівняння. Неперервність функції в точці та на відрізку. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

**Тема 3.** Похідна функції, її геометричний та механічний зміст Основні теореми про похідну функції (похідна суми ті різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Теорема про похідну складеної функції. Диференціал. Диференційовність функції.

**Тема 4.** Теореми про середнє. Правила Лопітала.

**Тема 5.** 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).

**Тема 6.** Застосування диференціального числення до дослідження функції. 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.

### **Змістовий модуль 3. ВИЗНАЧЕНИЙ ТА НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛИ. ФУНКЦІЇ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.**

7

**Тема 1.** Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної. Інтегрування частинами. Приклади інтегралів від елементарних функцій, які не виражаються через елементарні функції.

**Тема 2.** 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 3.** Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.

**Тема 4.** Визначений інтеграл та умови його існування.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє. Теорема про похідну визначеного інтегралу із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу.

Застосування визначеного інтегралу. Геометричне (площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої, об'єм, площа тіла обертання), механічне, фізичне та геометричне. Невласні інтеграли з нескінченними межами та від необмежених функцій.

**Тема 5.** Поняття функції багатьох змінних означення, графік функції двох змінних, лінії рівня. Поняття про границю та неперервність функції, основні *теоремами*.

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 6.** Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції. Подвійний інтеграл.

#### **Змістовий модуль 4. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ. РЯДИ.**

**Тема 1.** 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 2.** Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку.

**Тема 3.** Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.

**Тема 4.** Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні із спеціальною правою частиною).

**Тема 5.** Числовий ряд (основні поняття). Збіжність і сума ряду. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатніх рядів.

Знакочергуючі ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

**Тема 6.** Поняття про функціональний ряд. Властивості рівномірно збіжних рядів. Область збіжності. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності. Властивості степеневих рядів.

## 2. 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. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ, ВЕКТОРНОЇ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ</b>									
<b>Тема 1.</b> Визначники II і III порядків.	7	1	2	4	4	1		2	1
<b>Тема 2.</b> Визначники вищих порядків. Властивості визначників.	7	1	2	4	4			2	1
<b>Тема 3.</b> Алгебра матриць. Ранг матриці.	8	2	2	4	5		1	2	2
<b>Тема 4.</b> Системи лінійних рівнянь.	8	2	2	4	5			3	2
<b>Тема 5.</b> Вектор. Лінійні операції. Розклад по базису. Поділ відрізка. Скалярний добуток.	7	2	2	3	4	1		2	1
<b>Тема 6.</b> Векторний добуток. Мішаний добуток.	7	2	2	3	6		1	3	2
<b>Тема 7.</b> Рівняння лінії на площині. Пряма на площині.	8	2	2	4	4			2	2
<b>Тема 8.</b> Площина. Пряма в просторі.	6	2	2	2	4			2	2
<b>Модульний контроль</b>	2		2						
Разом за змістовим модулем 1	60	14	18	28	27	2	1	13	11
<b>Модуль 2</b>									
<b>Змістовий модуль 2.</b>									
ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ									
<b>Тема 1.</b> Комплексні числа.	10	2	2	6	8		1	3	2
<b>Тема 2.</b> Границі послідовностей та функцій.	8	2	2	4	6		1	3	2
<b>Тема 3.</b> Похідні елементарних функцій. Похідні складених функцій. Диференціал.	8	2	2	4	6	1		3	2

<b>Тема 4.</b> Правила Лопіталя.	10	2	2	6	7	1		4	2
<b>Тема 5.</b> Точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відріжку.	10	2	2	6	7	1		4	2
<b>Тема 6.</b> Опуклість графіка функції. Асимптоти. Застосування диференціального числення до дослідження функції.	12	2	4	6	7	1		4	2
<b>Модульний контроль</b>	2		2						
Разом за змістовим модулем 2	60	1 2	1 6	32	46	4	3	25	14
<b>Модуль 3</b>									
<b>Змістовий модуль 3. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ТА ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛИ. ФУНКЦІЇ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.</b>									
<b>Тема 1.</b> Безпосереднє інтегрування невизначених інтегралів. Метод заміни. Інтегрування частинами.	9	2	4	3	8		1	5	2
<b>Тема 2.</b> Інтегрування раціональних дробів.	9	2	2	5	8		1	5	2
<b>Тема 3.</b> Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.	8	2	4	2	8	1		5	2
<b>Тема 4.</b> Визначений інтеграл. Методи інтегрування	8	2	2	4					
<b>Тема 5.</b> Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів.	8	2	2	4	8	1		4	3
<b>Тема 6.</b> Функції декількох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних.	8	2	2	4	8	1		5	2
<b>Тема 7.</b> Подвійний інтеграл.	8	2	2	4					
<b>Модульний контроль</b>	2		2		1				1
Разом за змістовим модулем 3	60	1 4	2 0	26	33	3		19	11
<b>Модуль 4.</b>									
<b>Змістовий модуль 4. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ. РЯДИ.</b>									
<b>Тема 1.</b> Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.	10	2	2	6	9		1	5	3
<b>Тема 2.</b> Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	10	2	2	6	9	1		5	3
<b>Тема 4.</b> Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.	10	2	2	6					
<b>Тема 4.</b> Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійни-	10	2	2	6	9	1		5	3

ми коефіцієнтами.									
<b>Тема 5.</b> Числові ряди.	9	2	2	5	9	1		5	3
<b>Тема 6.</b> Степеневі ряди.	9	2	2	5	1	1		1	1
<b>Модульний контроль</b>	2		2		1	1		1	1
Разом за змістовим модулем 4	60	1	1	34	53	4	2	30	17
<b>Усього годин</b>	240	5	6	12	252	1	1	12	72
		2	8	0		8	0	4	

### 3. Теми практичних занять

Номер		Тема практичного заняття	Обсяг годин	
№п/п	Модуль		денна	зоочна
1	1.1	Визначники 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників.	2	
2	1.2	Визначники вищих порядків. Властивості визначників.	2	
3	1.3	Алгебра матриць. Ранг матриці.	2	1
4	1.4	Системи лінійних рівнянь.	2	
5	1.4	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису. Дії над вектора в координатній формі. Поділ відрізка в даному відношенні. Скалярний добуток двох векторів.	2	
6	1.5	Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток векторів.	2	1
7	1.6	Пряма на площині. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	2	
8	1.7	Площина. Рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Пряма в просторі. Пряма і площина.	2	

9		Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
10	2.1	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.		2
11	2.2	Похідні функції. Техніка диференціювання. Геометричний і механічний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції.	2	
12	2.3	Похідні вищих порядків. Правила Лопіталю.	2	
13	2.4	Точки екстремуму функції. Найбільше значення функції на відріжку.	2	
14	2.5	Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова графіка.	2	
15	2.5	Дослідження функції і побудова графіка.	2	
16		Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
17	3.1	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод розбиття інтегралу. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	4	1
18	3.2	Інтегрування раціональних функцій.	2	1
19	3.3	Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.	2	
20	3.4	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу.	2	
21	3.5	Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів.		
22	3.6	Функції декількох змінних (основні поняття). Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції 2-х змінних.	2	
23	3.7	Подвійний інтеграл.	2	
24		Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
25	4.1	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними. Однорідні рівняння.	2	1
26	4.2	Лінійні диференціальні рівняння 1-го поряд-	2	

		дку.		
	4.3	Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.	2	
27	4.4	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	2	
28	4.5	Числові ряди. Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності.	4	1
29		Модульний контроль. Контрольна робота.	2	

#### 4. Самостійна робота студентів

Номер		Тема практичного заняття	Обсяг годин	
№п/п	Модуль		денна	заочна
1	1.1	Визначники 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників. Визначники вищих порядків.	4	7
2	1.2	Алгебра матриць. Ранг матриці.	4	7
3	1.3	Системи лінійних рівнянь.	4	7
4	1.4	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису. Дії над вектора в координатній формі. Поділ відрізка в даному відношенні. Скалярний добуток двох векторів.	3	5
5	1.5	Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток векторів.	3	5
6	1.6	Пряма на площині. Рівняння прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	4	7
7	1.7	Площина. Рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Пряма в просторі. Пряма і площина.	2	5

8		Комплексні числа.	6	5
9	2.1	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	4	7
10	2.2	Похідні функції. Техніка диференціювання. Геометричний і механічний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції.	4	7
11	2.3	Похідні вищих порядків. Правила Лопіталя.	6	11
12	2.4	Точки екстремуму функції. Найбільше значення функції на відрізку.	3	5
13	2.5	Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова графіка.	3	5
14	3.1	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод розбиття інтегралу. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	3	5
15	3.2	Інтегрування раціональних функцій.	5	9
16	3.3	Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.	2	3
17	3.4	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів.	4	7
18	3.5	Функції декількох змінних (основні поняття). Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції 2-х змінних. Подвійний інтеграл.	4	7
19	4.1	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.	6	11
20	4.2	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.	6	11

21	4.3	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.	6	11
22	4.4	Числові ряди. Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності.	10	16

### 7. Індивідуальні завдання.

Кафедрою математики і фізики розроблені індивідуальні завдання для студентів, які можуть самостійно впродовж семестру виконувати індивідуальні навчально-дослідні завдання (ІНДЗ), що мають за мету поглибити знання з окремих розділів навчальної програми і сформувані початкові навички оформлення звіту виконаного теоретичного чи практичного дослідження у вигляді реферату, тексту виступу на засіданні наукового гуртка, науковій студентській конференції, підготовки статті для публікації у збірнику студентських наукових праць чи на сайті університету. Виконання ІНДЗ може бути у майбутньому використане при виконанні курсової, дипломної, магістерської робіт тощо.

### 8. 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 16арема16с16торний 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 програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення само-



стійної 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;

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

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

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу вищої математики основна увага має бути спрямована на відмову від традиційної лекційно-інформаційної методики читання лекції на користь впровадження пошуково-творчих комунікативних технологій, відмови від суто науково-інформаційної ролі лекції на користь проблемного консультативно-оглядового викладу її змісту. Такий підхід забезпечується дотриманням *вимог*: науковість та інформаційність, тобто повідомлення студентам відповідної наукової інформації, що розкривається на сучасному науковому рівні; доказовість та аргументованість, наявність достатньої кількості яскравих прикладів, фактів та наукових доведень; чітка структура, логіка і послідовність розкриття питань плану лекції; методична обробка змісту інформації, що повідомляється, – виділення головних думок, положень, які обґрунтовують висновки, їхнє повторення у різноманітних формулюваннях; виклад доступною, зрозумілою, емоційно забарвленою мовою.

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, між предметні зв'язки); 2) методика читання ле-

кції ( план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; 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* є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення занять з першокурсниками особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по навчальному посібнику, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. На початку заняття студенти проходять перевірку завдання, які були отримані на черговому занятті захищають виконану роботу і одержують рейтингову оцінку.

### **9. Методи контролю**

Впровадження кредитно-модульної організації навчального процесу та інтенсивних методів навчання детермінували відхід від традиційних підходів до контролю навчання студентів і впровадження у викладання вищої ІІІ рівня модульно-рейтингової системи контролю та оцінювання, посилення її діагностичної, навчальної, розвивальної та виховної функцій на основі принципів індивідуального характеру, системності, всебічності перевірки і оцінювання, модульності, диференційованості, об'єктивності, єдності вимог до студентів.

З урахуванням місця і ролі навчальної дисципліни у підготовці першокурсників, відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, визначених форм навчального процесу у викладанні предмету реалізуються поточний, тематичний, модульний та підсумковий види педагогічного контролю. Метод усної співбесіди використовується у процесі роботи студента на практичному занятті, на індивідуальних заняттях. Поточний контроль та практична перевірка знань студентів здійснюється на практичному занятті. Тематичний (модульний) контроль, метод оцінювання результатів засвоєння змістових та дидактичних модулів здійснюється методом виконання кожним студентом індивідуального завдання. На групу укладено 28 варіантів завдань, кожне з яких відповідає критеріям: валідності, повноти охоплення програмного змісту, надійності, об'єктивності. Впродовж семестру проводиться чотири модульних контролі .

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. 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).

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента за I семестр

<b>Модуль 1</b>	
Змістовий модуль 1	
Поточне тестування та самостійна робота	Мах кількість балів
T1	5
T2	5
T3	5
T4	5
T5	5
T6	5
T7	5
T8	5
ПК	60
<b>Всього за ЗМ 1</b>	<b>100</b>
<b>Всього за I семестр</b>	<b>100</b>

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента за II семестр

<b>Модуль 2</b>		<b>Модуль 3</b>	
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4	
Поточне тестування та самостійна робота	Мах кількість балів	Поточне тестування та самостійна робота	Мах кількість балів
T1	2	T1	2
T2	2	T2	2
T3	2	T3	2
T4	2	T4	2
T5	2	T5	2
E6	2	T6	2
ПК	12	ПК	12
<b>Всього за ЗМ 3</b>	<b>24</b>	<b>Всього за ЗМ 4</b>	<b>24</b>
<b>Модуль 4</b>			

Змістовий модуль 4		
Поточне тестування та самостійна робота	Мах кількість	балів
T1		2
T2		2
T3		2
T4		2
T5		2
ПК		12
<b>Всього за ЗМ 4</b>	<b>22</b>	
<b>Підсумковий контроль (екзамен)</b>	<b>30</b>	
<b>Всього за другий семестр</b>	<b>100</b>	

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	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

### Методичні вказівки.

1. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з основ вищої математики по змістовому модулю "Інтегральне числення. Елементи теорії ймовірностей". // С.В. Лещенко, Р.В. Ненька, С.А. Закорчевна. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2010. – 81с.

2. Диференціальні рівняння. Ряди. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики для студентів інженерно-технологічного факультету // С.А. Закорчевна, Р.В. Ненька, Т.І. Труш. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011р. – 70с.

5. Диференціальні рівняння. Числові та степеневі ряди. / С. А. Закорчевна, Р.В. Ненька, Т. І. Труш Під ред. В. Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011. – 70с.
6. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення» Методичні рекомендації для проведення практичних занять та індивідуальні розрахункові завдання (для студентів інженерно-технологічного факультету)// С.А. Закорчевна. Т. І. Труш, Під ред. В. Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011. – 79с.
7. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та індивідуальні розрахункові завдання ( для студентів інженерно-технологічного факультету)// С. А. Закорчевна, Т. І. Труш. Під ред. В. Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011. – 57 с.
8. Функції декількох змінних. Диференціальні рівняння. Ряди. //Березовський В.Є., Закорчевна С.А., Труш Т.І. – Умань: УНУС, 2013 – 89с.
9. Елементи лінійної алгебри / В.Є. Березовський, С.А. Закорчевна, Т.І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань; УНУС, 2013. – 80.
10. В.Є. Березовський, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. Елементи математичного аналізу (методичні розробки), Умань; 2013. – 84 с.
11. В.Є. Березовський, С.А. Закорчевна, Т.І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. Елементи лінійної алгебри (методичні розробки), Умань; 2013, 83 с.
12. В.Є. Березовський, С.А. Закорчевна, Т.І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. Векторна алгебра та аналітична геометрія (методичні розробки), Умань; 2013, 58 с.
13. В.Є. Березовський, С.А. Закорчевна, Т.І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. Елементи лінійної алгебри (методичні розробки), Навчально–методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів з вищої математики (для студентів факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин), Умань; 2013, 83 с.
14. 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, 2014. – 80 с.
15. Елементи математичного аналізу. Навчально-методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики (для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.130100 – агрономія) / Березовський В.Є., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька – Умань: УНУС, 2014. – 83с.
16. 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, 2014. – 58 с.
17. 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.

18.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.

19.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.

20.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.

21.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.

22. Вища математика. Ч. 1. Навчальний посібник для студентів факультету економіки і підприємництва // Укладачі В.Є. Березовський, С.В.Лещенко, Р.В. Ненька, С. А. Закорчевна, Т. І. Труш. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2015. – 156 с.

23. Вища математика. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів факультету економіки і підприємництва // Укладачі В.Є. Березовський, С.В.Лещенко, Р.В. Ненька, С. А. Закорчевна, Т. І. Труш. Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. – 188 с.

#### **14. Рекомендована література**

##### **Базова**

1. Бугір М. К. Математика для економістів: Навч. посібник. - Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. - 192 с.
2. Вища математика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / К. Г. Валеев, І. А. Джалладова, О. І. Лютий та ін. – К.: КНЕУ, 1999. – 396 с.
3. Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навч. посібник. За ред. Л. Г. Кулініча. – К.: Либідь, 1992.
4. Карасев А. И., Аксютина З. М., Савельева Т. И. Курс высшей математики для экономических вузов Ч. 1. Основы высшей математики: Учеб. пособие для вузов. - М.: М.: Высшая школа, 1982. - 272 с.
5. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики: Учеб. пособие для вузов. 6-е изд. - М.: Наука, 1986. - 576 с.
6. Лубенська Т. В., Чупаха Л. Д. Вища математика в таблицях: Довідник / Міжрег. акад. упр. персоналом. – К.: МАУП, 1999. – 85 с.
7. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. 10-е изд. - М.: Наука, 1969. - 352 с.
8. Рудницький В. Б. Вища математика у вправах і задачах: Навч. пос. для студ. економ. спец. – Хмельницький: ТУП, 1999. – 104 с.

9. Шнейдер В. А., Слуцкий А. И., Шумов А. С. Краткий курс высшей математики. - М.: Высшая школа, 1975.
10. Пискунов Н.С. Дифференциальное исчисление. -М: Наука, 1978, т. 1 и 2.

### Допоміжна

1. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика (Модульна технологія навчання). Ч. 1: Навчальний посібник.– К: НАУ.– 2005.
2. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика (Модульна технологія навчання). Ч. 2: Навчальний посібник.– К: НАУ.– 2004.
3. Денисюк В.П., Репета В.К., Гаєва К.А., Клешня Н.О. Вища математика (Модульна технологія навчання). Ч. 3: Навчальний посібник.– К: НАУ.– 2005.
4. Буйвол В.М. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії.- Навчальний посібник. Київ, КМУЦА, 1996.
5. Буйвол В.М. Диференціальне і інтегральне числення функцій однієї змінної.- Навчальний посібник. Київ, НАУ, 2000.
6. Бобков В.Н. Теория вероятностей и элементы математической статистики.- Учебное пособие, КИИГА, 1993 .
7. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Посібник для студ. техн. і технологічних спец., - К: Вища шк.,1993.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1985, Том I-II
9. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу мат. анализа.-М.: Наука, 1977
10. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. –М.: Наука, 1986
11. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. –К: Вища шк., 1996
12. Гаєва К.Ю. Теорія функцій комплексної змінної та операційне числення.- Навчальний посібник. Київ, КМУЦА, 1997.
13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике-М.: Высшая школа, 1975
14. Репета В.К., Антонова Г.О., Шмаков І.П. Диференціальне числення функції кількох змінних.-Навчальний посібник.,Київ, КМУЦА, 1996р.
15. Беклемышев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М., 1987.
16. Валєєв К.Г., Джалладова І.Л. Вища математика: Навчальний посібник: У 2-х ч.-К.: КНЕУ, 2001.-Ч.1.-546с.
17. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/ Посібник.– К.: Видавничий центр “Академія”, 2002.– 624 с. (Альма–матер).
18. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення.–К.: Техніка, 2000.–592 с.
19. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1 часть.– 2-е изд., испр.– М.: Айрис-пресс, 2004. – 288с.

20. *Письменный Д.Т.* Конспект лекций по высшей математике. 2 часть.– 2-е изд., испр.– М.: Айрис-пресс, 2003. – 256с

21. *Письменный Д.Т.* Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике.– М.: Айрис-пресс, 2004. – 256с.