

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри вищої математики  
А.М.Розуменко  
"16" 06 2020р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
(СИЛАБУС)

**ПНЗЕ 4 Вища математика**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальності ОС «Бакалавр»: 051 Економіка, 071 Облік і оподаткування,  
072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент,  
075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність,  
281 Публічне управління та адміністрування,

(шифр і назва спеціальності)

Освітні програми: Економіка, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська  
справа та страхування, Менеджмент, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та  
біржова діяльність, Публічне управління та адміністрування

(назва освітньої програми)

Факультет: *Економіки та менеджменту*

Робоча програма з *Вищої математики* для студентів спеціальностей ОС «Бакалавр»: 051 Економіка, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 281 Публічне управління та адміністрування.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, доцент Розуменко А.М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *вищої математики*.  
Протокол від " 16 " червня 2020 року № 10

Завідувач кафедри вищої математики

" 16 " 06 2020 року

  
(підпис)

(Розуменко А.М.)  
(прізвище та ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_

Декан факультету економіки та менеджменту \_\_\_\_\_

Декан інженерно-технологічного факультету \_\_\_\_\_

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації \_\_\_\_\_





Н.І.Строченко



М.Я.Довжик

 

Зареєстровано в електронній базі: дата: 16.06.2020 р.

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів - 5	Галузь знань: <b>05 Соціальні та поведінкові науки</b> <b>07 Управління та адміністрування</b> (шифр і назва)	<b>Нормативна</b>		
	Спеціальність: <b>051 Економіка,</b> <b>071 Облік і оподаткування,</b> <b>072 Фінанси, банківська справа та страхування,</b> <b>073 Менеджмент,</b> <b>075 Маркетинг,</b> <b>076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність,</b> <b>281 Публічне управління та адміністрування</b> (шифр і назва)			
Модулів – 6		<b>Рік підготовки:</b>		
Змістових модулів: 20		2020-2021-й	2020-2021-й	
		<b>Курс</b>		
Загальна кількість годин - 150		1	1	
		<b>Семестр</b>		
		1-й	2-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 / 2 самостійної роботи студента - 3 / 2	<b>Лекції</b>			
	16год.	14год.	14 год.	
	<b>Практичні, семінарські</b>			
	30год.	16год.	10 год.	
	<b>Лабораторні</b>			
	-	-		
	<b>Самостійна робота</b>			
	44год.	30год.	126 год.	
	<b>Індивідуальні розрахункові завдання:</b>			
	1	1	1	
<b>Вид контролю:</b>				
екзамен	екзамен	екзамен		

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50% /50% (76/74)

для заочної форми навчання - 16% /84% (24/126)

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** - забезпечити ґрунтовне засвоєння теоретичних курсів з вищої математики для пізнання закономірностей навколишнього світу;

- сприяти формуванню навичок у застосуванні математичних методів в різних галузях природознавства, економіки, розширюючи і зміцнюючи багатогранні зв'язки з практикою, відкривати і використовувати закони природи;

**Завдання:** - навчити студентів логічно і алгоритмічно мислити, відображувати об'єктивний світ в абстрактному вигляді;

- виховати у студентів абстрактне поняття про явища реального світу (абстрактність у математиці не відриває пізнання від дійсного світу, а дає змогу пізнати його глибше і повніше). Навчити застосовувати математичні результати до описання різноманітних навколишніх явищ (математизації знань);

- привити навички самостійної роботи з математичною, прикладною і довідковою літературою.

*У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:*

**знати:**

**Модуль 1.:** основні означення та теореми лінійної алгебри та аналітичної геометрії; основні види рівнянь прямої на площині, кривих другого порядку, прямої і площини у просторі.

**Модуль 2.:** властивості основних елементарних функцій; будувати графіки лінійної, квадратичної, степеневі, показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій, означення границі функції в точці, на нескінченності; основні властивості функцій неперервних в точці і на відрізку. Означення похідної, її геометричний та економічний зміст; правила диференціювання, таблицю похідних основних елементарних функцій; основні теореми диференціального числення.

**Модуль 3.:** основні означення та теореми інтегрального числення функції однієї змінної; таблицю інтегралів основних елементарних функцій, основні методи інтегрування, властивості невизначеного та визначеного інтеграла; використовувати відповідну символіку.

**Модуль 4.:** означення функції двох незалежних змінних, її області допустимих значень; означення частинних похідних першого та другого порядку; необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних, означення та геометричний зміст подвійного інтеграла.

**Модуль 5.:** означення диференційного рівняння, його порядку, розв'язку (загального та частинного); постановку задачі Коші для диференційних рівнянь першого порядку; основні типи рівнянь; означення диференційного рівняння 2-го порядку, розв'язку (загального та частинного); постановку задачі Коші для диференційних рівнянь другого порядку; основні типи рівнянь.

**Модуль 6.:** означення числового ряду, його суми, частинної суми; необхідну умову збіжності числового ряду; ознаки: порівняння, Д'Аламбера, інтегральну, Лейбніца; означення степеневого ряду, структуру його області збіжності; розклади в степеневий ряд основних елементарних функцій: синуса, косинуса, тангенса, логарифма, експоненти.

**вміти:**

**Модуль 1.:** виконувати операції над матрицями; обчислювати визначники 2–го, 3–го,  $n$  –го порядку; розв’язувати системи  $n$  лінійних алгебраїчних рівнянь; виконувати дії над векторами; розв’язувати основні задачі на пряму у площині, площину і пряму у просторі, знаходити рівняння та будувати за відомими рівняннями коло, еліпс, гіперболу, параболу.

**Модуль 2.:** знаходити границі функцій, використовуючи 1–шу та 2–гу важливі границі; досліджувати функції на неперервність. Знаходити похідні, диференціали функцій; застосовувати поняття похідної при дослідженні функцій та побудові їх графіків; знаходити найбільше та найменше значення функції на відрізку; застосовувати елементи диференціального числення при розв’язуванні задач.

**Модуль 3.:** застосовувати основні методи інтегрування; обчислювати визначені інтеграли; знаходити площі плоских фігур та об’єми тіл обертання; досліджувати на збіжність невластні інтеграли.

**Модуль 4.:** знаходити та зображувати на площині область допустимих значень функції двох незалежних змінних; обчислювати частинні похідні функції двох змінних першого та другого порядку; обчислювати подвійні інтеграли по правильній області.

**Модуль 5.:** розв’язувати диференційні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні; розв’язувати диференційні рівняння другого порядку: неповні, лінійні з сталими коефіцієнтами; розв’язувати найпростіші системи лінійних рівнянь.

**Модуль 6.:** встановлювати збіжність чи розбіжність числового ряду; знаходити радіус, інтервал збіжності степеневого ряду; будувати та використовувати розклади елементарних функцій в степеневі ряди для наближених обчислень.

### **Програма навчальної дисципліни**

(Затверджена Департаментом аграрної освіти і науки Міністерства аграрної політики України 27 серпня 2014 року)

#### **Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.**

**Тема 1. Матриці. Визначники.** . Матриці. Лінійні операції над матрицями. Обернена матриця та її знаходження. Ранг матриці. Знаходження рангу. Визначники другого, третього та  $n$ -го порядків та їх властивості.

**Тема 2. Системи лінійних рівнянь.** Основні означення. Розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера, методом Гаусса та методом Жордана-Гаусса. Матрична форма запису системи лінійних рівнянь. Однорідні системи лінійних рівнянь. Загальний розв’язок неоднорідної системи лінійних рівнянь.

**Тема 3. Елементи векторної алгебри.** Арифметичні вектори простору  $R^n$ . Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів та їх властивості.  $n$ -вимірний вектор та векторний простір. Лінійна залежність системи векторів, базис та вимірність векторного простору. Розклад вектора за базисом.

**Тема 4. Елементи аналітичної геометрії.** Пряма на площині, пряма і площина у просторі. Різні види рівнянь прямої на площині, прямої і площини у просторі. Основні задачі на пряму на площині, площину у просторі. Взаємне розташування прямої і площини у просторі. Криві другого порядку.

## **Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.**

**Тема 5. Вступ до аналізу.** Поняття функції. Елементарні функції, класифікація функцій та їх графіки.

**Тема 6. Границя функції.** Границя функції в точці, на нескінченності, односторонні границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Теореми про границі функції. Важливі границі. Техніка обчислення границь.

**Тема 7. Неперервність функції.** Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції, та їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.

**Тема 8. Похідна функції. Диференціал.** Похідна функції. Задачі, які приводять до поняття похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Правила знаходження похідних. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Диференціювання складної функції. Знаходження похідних функцій заданих неявно та параметрично. Диференціал функції однієї змінної, його геометричний зміст. Застосування диференціала у наближених обчисленнях.

**Тема 9. Диференційовні функції: Екстремум. Дослідження функцій.** Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми про диференційовані функції. Правило Лопіталя. Дослідження функції за допомогою похідних. Зростання, спадання функції, достатня умова монотонності. Екстремум функції, необхідна та достатні умови існування екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Достатня ознака опуклості, угнутості кривої. Необхідна та достатня умови існування точки перегину кривої. Асимптоти кривої. Схема дослідження та побудови графіка функції однієї змінної.

## **Модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.**

**Тема 10. Невизначений інтеграл.** Первісна та невизначений інтеграл (означення, властивості). Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.

**Тема 11. Визначений інтеграл.** Означення визначеного інтеграла, геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона – Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування геометричних задач.

**Тема 12. Невласні інтеграли.** Невласні інтеграли, їх властивості.

## **Модуль 4. Функції багатьох змінних.**

**Тема 13. Частинні похідні функцій багатьох змінних.** Поняття функції декількох змінних, область визначення, границя, неперервність. Частинні похідні функції двох змінних. Повний диференціал функції двох змінних та його застосування в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

**Тема 14. Екстремум функцій багатьох змінних.** Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум.

**Тема 15. Комплексні числа.** Комплексні числа. Алгебраїчна та геометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами. Формули Ейлера.

**Тема 16. Подвійні інтеграли.** Поняття подвійного інтеграла. Зведення подвійного інтеграла до повторного інтегрування.

### **Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.**

**Тема 17. Диференціальні рівняння 1-го порядку.** Задачі, які приводять до поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Основні поняття. Теорема існування і єдності розв'язку, задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі.

**Тема 18. Диференціальні рівняння 2-го порядку.** Диференціальні рівняння другого порядку, задача Коші. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку, структура загального розв'язку. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих розв'язування лінійних неоднорідних диференційних рівнянь. Системи диференціальних рівнянь, основні поняття, нормальні системи диференційних рівнянь та методи їх розв'язування.

### **Модуль 6. Ряди.**

**Тема 19. Числові ряди.** Числові ряди, основні поняття: сума, збіжність ряду, приклади. Необхідна ознака збіжності ряду. Дії з рядами. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності числових знакододатних рядів. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність рядів.

**Тема 20. Степеневі ряди.** Функціональні ряди, приклади. Збіжність функціонального ряду. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>1 семестр/ 1 курс</b>												
<b>Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.</b>												
Тема 1. Матриці. Визначники.	6		2			4	6					6
Тема 2. Системи лінійних рівнянь.	10	2	4			4	10	2	2			6
Тема 3. Елементи векторної алгебри.	8	2	2			4	8					8
Тема 4. Елементи аналітичної геометрії.	6		2			4	6					6
<b>Усього годин</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>			<b>16</b>	30	2	2			26
<b>Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>												
Тема 5. Вступ до аналізу.	4		2			2	4					4
Тема 6. Границя функції.	6	2	2			2	6	2				4
Тема 7. Неперервність функції.	4					4	4					4
Тема 8. Похідна функції. Диференціал.	8	2	4			2	8	2	2			4
Тема 9. Диференційовні функції: Екстремум. Дослідження функцій.	8	2	2			4	8					8
<b>Усього годин</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>14</b>	30	4	2			24
<b>Модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>												
Тема 10. Невизначений інтеграл.	12	2	6			4	12	2	2			8
Тема 11. Визначений інтеграл.	10	2	2			6	10	2				8



<b>Тема 12.</b> Невласні інтеграли.	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>4</b>	<b>8</b>					<b>8</b>
<b>Усього годин</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>14</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>24</b>
<b>Усього годин за 1 семестр/ 1 курс</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>30</b>			<b>44</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>6</b>			<b>74</b>
<b>2 семестр/ 2 курс</b>												
<b>Модуль 4. Функції багатьох змінних.</b>												
<b>Тема 13.</b> Частинні похідні функцій багатьох змінних.	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>6</b>					<b>6</b>
<b>Тема 14.</b> Екстремум функцій багатьох змінних.	<b>6</b>		<b>2</b>			<b>4</b>	<b>6</b>					<b>6</b>
<b>Тема 15.</b> Комплексні числа.	<b>2</b>					<b>2</b>	<b>2</b>					<b>2</b>
<b>Тема 16.</b> Подвійні інтеграли.	<b>6</b>	<b>2</b>				<b>4</b>	<b>6</b>					<b>6</b>
<b>Усього годин</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>12</b>	<b>20</b>					<b>20</b>
<b>Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.</b>												
<b>Тема 17.</b> Диференціальні рівняння 1-го порядку.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
<b>Тема 18.</b> Диференціальні рівняння 2-го порядку.	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>4</b>	<b>10</b>					<b>10</b>
<b>Усього годин</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>16</b>
<b>Модуль 6. Ряди.</b>												
<b>Тема 19.</b> Числові ряди.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
<b>Тема 20.</b> Степеневі ряди.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>	<b>10</b>					<b>10</b>
<b>Усього годин</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>16</b>
<b>Усього годин за 2 семестр/ 1 курс</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>16</b>			<b>30</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>52</b>
<b>Усього годин з дисципліни</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>46</b>			<b>74</b>	<b>150</b>	<b>14</b>	<b>10</b>			<b>126</b>

### 5. Теми та план лекційних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>1 семестр</b>		
	<b>Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.</b>	<b>4</b>
1	<b>Лекція 1. Матриці. Визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</b> 1. Загальні відомості про матриці. 2. Дії над матрицями. 3. Визначники 2-го, 3-го та $n$ -го порядків, їх властивості. 4. Обернена матриця та її побудова. 5. Ранг матриці. Знаходження рангу. 6. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. 7. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера. 8. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса.	2
2	<b>Лекція 2. Векторна алгебра. Елементи аналітичної геометрії.</b> 1. Поняття вектора. Лінійні операції (дії) над векторами. 2. Скалярний добуток двох векторів та його властивості 3. Векторний добуток двох векторів та його властивості 4. Мішаний добуток векторів та його властивості 5. Пряма на площині. Площина у просторі. Пряма у просторі. Взаємне розташування прямої і площини у просторі.	2
	<b>Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	<b>6</b>
3	<b>Лекція 3. Функція. Границя функції. Неперервність функції.</b> 1. Границя числової послідовності. 2. Границя функції в точці, односторонні границі. 3. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. 4. Теореми про границі функції. Важливі границі. 5. Техніка обчислення границь. 6. Неперервність функції. Точки розриву функції.	2
4	<b>Лекція 4. Похідна функції однієї змінної. Правила диференціювання. Диференціал функції, його застосування.</b> 1. Означення похідної функції, геометричний зміст похідної. 2. Правила диференціювання. 3. Таблиця похідних основних елементарних функцій. 4. Диференціал функції однієї змінної.	2
5	<b>Лекція 5. Дослідження функції за допомогою похідних.</b> 1. Застосування диференціала у наближених обчисленнях. 2. Дослідження функції за допомогою похідних. 3. Схема дослідження та побудови графіка функції однієї змінної. 4. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. 5. Правило Лопітала.	2

	<b>Модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>	<b>6</b>
6	<b>Лекція 6. Невизначений інтеграл.</b> 1. Первісна та невизначений інтеграл (означення, властивості). 2. Таблиця невизначених інтегралів. 3. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами.	2
7	<b>Лекція 7. Визначений інтеграл.</b> 1. Означення визначеного інтеграла, геометричний зміст. 2. Властивості визначеного інтеграла. 3. Формула Ньютона – Лейбніца. 4. Методи обчислення визначеного інтеграла. 5. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування геометричних задач.	2
8	<b>Лекція 8. Невласні інтеграли.</b> 1. Означення невластного інтеграла 1-го роду. 2. Означення невластного інтеграла 2-го роду. 3. Властивості невластних інтегралів, обчислення.	2
	<b>Всього за 1 семестр:</b>	<b>16</b>
	<b>2 семестр</b>	
	<b>Модуль 4. Функції багатьох змінних.</b>	<b>4</b>
9	<b>Лекція 9. Частинні похідні функції двох змінних. Екстремум функції двох незалежних змінних.</b> 1. Означення, область визначення, границя, неперервність. 2. Частинні похідні функції двох змінних. 3. Частинні похідні вищих порядків. 4. Повний диференціал функції двох змінних та його застосування в наближених обчисленнях. 5. Екстремум функції двох змінних. 6. Необхідні та достатні умови екстремуму. 7. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області.	2
10	<b>Лекція 10. Комплексні числа. Подвійні інтеграли</b> 1. Комплексні числа: алгебраїчна та геометрична форма. 2. Дії над комплексними числами, формули Ейлера. 3. Поняття подвійного інтеграла, властивості. 4. Обчислення подвійного інтеграла за допомогою кратного інтегрування.	2
	<b>Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.</b>	<b>6</b>
11	<b>Лекція 11. Диференціальні рівняння першого порядку.</b> 1. Диференціальні рівняння першого порядку: основні поняття, задача Коші. 2. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. 3. Однорідні диференціальні рівняння. 4. Лінійні диференціальні рівняння.	2
12	<b>Лекція 12. Диференціальні рівняння другого порядку.</b> 1. Диференціальні рівняння другого порядку: основні поняття, задача Коші. 2. Диференціальні рівняння другого порядку які допускають пониження порядку.	2

13	<b>Лекція 13. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</b> 1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння. 2. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.	2
	<b>Модуль 6. Ряди.</b>	<b>4</b>
14	<b>Лекція 14. Числові ряди. Ряди з додатними членами. Знакозмінні ряди.</b> 1. Числові ряди, основні поняття, приклади. 2. Необхідна ознака збіжності ряду. 3. Достатні ознаки збіжності числових знакододатних рядів. 4. Знакозмінні ряди. 5. Ознака Лейбніца. 6. Абсолютна та умовна збіжність рядів.	2
15	<b>Лекція 15. Степеневі ряди.</b> 1. Функціональні ряди, приклади. 2. Збіжність функціонального ряду. 3. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. 4. Ряди Тейлора і Маклорена. 5. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена. 6. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2
	<b>Всього за 2 семестр:</b>	<b>14</b>
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>30</b>

### Теми та план лекційних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Лекція 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</b> 1. Основні означення. Матриці. Визначники. 2. Основні методи розв'язування СЛР: матричний, формули Крамера, метод Гаусса. 3. Поняття вектора: скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	2
2	<b>Лекція 2. Функція. Границя функції. Неперервність функції.</b> 1. Границя числової послідовності. 2. Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. 3. Теореми про границі функції. Важливі границі. 4. Неперервність функції. Точки розриву функції.	2
3	<b>Лекція 3. Похідна. Правила диференціювання. Диференціал функції, його застосування. Частинні похідні.</b> 1. Означення похідної функції, геометричний зміст похідної. 2. Правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій. 3. Диференціал функції однієї змінної. 4. Частинні похідні функції двох змінних.	2
4	<b>Лекція 4. Невизначений інтеграл.</b> 1. Первісна та невизначений інтеграл (означення, властивості).	2

	2. Таблиця невизначених інтегралів. 3. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами.	
5	<b>Лекція 5. Визначений інтеграл.</b> 1. Означення визначеного інтеграла, геометричний зміст. 2. Властивості визначеного інтеграла. 3. Формула Ньютона – Лейбніца. 4. Геометричні застосування визначеного інтеграла. 5. Невласні інтеграли.	2
6	<b>Лекція 6. Диференціальні рівняння порядку.</b> 1. Диференціальні рівняння першого порядку: основні поняття, задача Коші. 2. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. 3. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння. 4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
7	<b>Лекція 14. Числові та степеневі ряди.</b> 1. Числові ряди, основні поняття, приклади. 2. Необхідна ознака збіжності ряду. 3. Достатні ознаки збіжності числових знакододатних рядів. 4. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. 5. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена.	2
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>14</b>

### 6. Теми практичних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.</b>	<b>10</b>
1	Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця, її знаходження. Обчислення визначників 2-го, 3-го та n-го порядків.	2
2	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним методом та за формулами Крамера.	2
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.	2
4	Вектори. Дії над векторами.	2
5	Пряма на площині. Пряма та площина у просторі.	2
	<b>Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	<b>10</b>
6	Границя числової послідовності. Техніка обчислення границь.	2
7	Границя функції в точці. Неперервність функції в точці і на відрізку. Точки розриву.	2
8	Похідна функції. Геометричний зміст похідної. Основні правила диференціювання.	2
9	Диференціал функції однієї змінної. Правило Лопіталя.	2
10	Дослідження функцій за допомогою похідних. Розв'язування	2

	практичних задач на екстремум функцій.	
	<b>Модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>	<b>10</b>
11	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами.	2
12	Інтегрування дробово-раціональних функцій.	2
13	Інтегрування ірраціональних та тригонометричних функцій.	2
14	Визначений інтеграл, методи обчислення. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування геометричних задач.	2
15	Обчислення невластних інтегралів 1-го та 2-го роду. Дії над комплексними числами.	2
	<b>Всього за 1 семестр:</b>	<b>30</b>
	<b>2 семестр</b>	
	<b>Модуль 4. Функції багатьох змінних.</b>	<b>4</b>
16	Функція двох незалежних змінних: основні властивості. Частинні похідні функції двох незалежних змінних.	2
17	Екстремум функції двох незалежних змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області.	2
	<b>Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.</b>	<b>6</b>
18	Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
19	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку що допускають пониження порядку.	2
20	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
	<b>Модуль 6. Ряди.</b>	<b>6</b>
21	Числові ряди. Необхідна умова збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами.	2
22	Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні ряди.	2
23	Степеневі ряди. Розклад функцій в степеневі ряди. Наближені обчислення за допомогою степеневих рядів.	2
	<b>Всього за 2 семестр:</b>	<b>16</b>
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>46</b>

### Теми практичних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Матриці. Дії над матрицями. Обчислення визначників 2-го, 3-го та n-го порядків. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера, методом Гауса.	2
2	Границя функції в точці. Похідна функції. Геометричний зміст похідної. Основні правила диференціювання.	2
3	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування: безпосереднє, метод заміни змінної, інтегрування частинами. Визначений інтеграл.	2

4	Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
5	Числові ряди. Необхідна умова збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами.	2
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>10</b>

### 7. Самостійна робота (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.</b>	<b>16</b>
1	Матриці. Визначники.	4
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса-Жордано. Матричний метод.	4
3	Вектори на площині і у просторі. Дії над векторами. n-вимірний вектор та векторний простір.	4
4	Пряма на площині. Пряма та площина у просторі. Криві другого порядку.	4
	<b>Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	<b>14</b>
5	Функція. Елементарні функції.	2
6	Границя функції.	2
7	Неперервність функції.	4
8	Похідна функції. Правила диференціювання.	2
9	Диференціал функції, його застосування. Дослідження функції за допомогою похідних.	4
	<b>Модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>	<b>14</b>
10	Невизначений інтеграл.	4
11	Визначений інтеграл.	6
12	Невласні інтеграли.	4
	<b>Всього за 1 семестр:</b>	<b>44</b>
<b>2 семестр</b>		
	<b>Модуль 4. Функції багатьох змінних.</b>	<b>12</b>
13	Функції 2-х незалежних змінних.	2
14	Екстремум функції 2-х змінних.	4
15	Комплексні числа.	2
16	Подвійні інтеграли.	4
	<b>Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.</b>	<b>8</b>
17	Диференціальні рівняння першого порядку.	4
18	Диференціальні рівняння другого порядку.	4
	<b>Модуль 6. Ряди.</b>	<b>10</b>
19	Числові ряди.	4

20	Степеневі ряди.	6
	<b>Всього за 2 семестр:</b>	<b>30</b>
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>74</b>

### Самостійна робота (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Модуль 1. Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії.</b>	<b>26</b>
1	Матриці. Визначники.	6
2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса-Жордано. Матричний метод.	6
3	Вектори на площині і у просторі. Дії над векторами. n-вимірний вектор та векторний простір.	8
4	Пряма на площині. Пряма та площина у просторі. Криві другого порядку.	6
	<b>Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	<b>24</b>
5	Функція. Елементарні функції.	4
6	Границя функції.	4
7	Неперервність функції.	4
8	Похідна функції. Правила диференціювання.	4
9	Диференціал функції, його застосування. Дослідження функції за допомогою похідних.	8
	<b>Модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>	<b>24</b>
10	Невизначений інтеграл.	8
11	Визначений інтеграл.	8
12	Невласні інтеграли.	8
	<b>Модуль 4. Функції багатьох змінних.</b>	<b>20</b>
13	Функції 2-х незалежних змінних.	6
14	Екстремум функції 2-х змінних.	6
15	Комплексні числа.	2
16	Подвійні інтеграли.	6
	<b>Модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння.</b>	<b>16</b>
17	Диференціальні рівняння першого порядку.	6
18	Диференціальні рівняння другого порядку.	10
	<b>Модуль 6. Ряди.</b>	<b>16</b>
19	Числові ряди.	6
20	Степеневі ряди.	10
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>126</b>



## 8. Індивідуальні завдання

**Виконання індивідуального розрахункового завдання.**

**Модуль 1:** Розрахунково-графічна робота з лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії.

**Модуль 2:** Розрахунково-графічна робота з теорії границь та диференціального числення функцій однієї та декількох змінних.

**Модуль 3:** Розрахунково-графічна робота з інтегрального числення функції однієї змінної.

**Модуль 4:** Розрахунково-графічна робота з теорії функцій багатьох змінних.

**Модуль 5:** Індивідуальні контрольні завдання на розв'язування диференціальних рівнянь

**Модуль 6:** Розрахунково-графічна робота з числових та степеневих рядів.

## 9. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою (конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація.

1.3. **Практичні:** практична робота, вправа.

### 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. **Аналітичний.**

2.2. **Методи синтезу.**

2.3. **Індуктивний метод.**

2.4. **Дедуктивний метод.**

2.5. **Традуктивний метод.**

### 3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. **Проблемний** (проблемно-інформаційний)

3.2. **Частково-пошуковий (евристичний)**

3.3. **Дослідницький**

3.4. **Репродуктивний**

3.5. **Пояснювально-демонстративний**

**4. Активні методи навчання** – використання технічних засобів навчання, мозкова атака, рішення кросвордів, конкурси, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

**5. Інтерактивні технології навчання** – використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання.

## 10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
  - рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
  - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
  - експрес-контроль під час аудиторних занять;
  - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
  - виконання аналітично-розрахункових завдань;
  - результати тестування;
  - письмові завдання при проведенні контрольних робіт.
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
  - розрахунково-графічна робота.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти 1 семестр (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 - 13 балів		Модуль 2 - 13 балів		Модуль 3 - 14 балів						
T1-2	T3-4	T5-7	T8-9	T10	T11-12	15	55 (40+15)	15	30	100
6	7	6	7	7	7					

## 2 семестр (екзамен)

Поточне тестування та самостійна робота						СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Модуль 1 - 13 балів		Модуль 2 - 13 балів		Модуль 3 - 14 балів						
T13-14	T15-16	T17	T18	T19	T20	15	55 (40+15)	15	30	100
6	7	6	7	7	7					

## Екзамен – заочна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота										СРС	Разом за модулі та СРС	Підсумковий тест - екзамен	Сума										
Модуль 1 - 20 балів					Модуль 2 - 20 балів																		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	30	70 (40+30)	30	100
2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2				

### 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	
75-81	<b>C</b>		
69-74	<b>D</b>	задовільно	
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 12. Методичне забезпечення

1. Вища математика. Елементи лінійної алгебри: методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Косторной С.Д., Пугач В.І. – Суми, 2002. – 40 с.
2. Лінійна, векторна алгебра з основами аналітичної геометрії. Методичні вказівки // Укл.: Удод В.О. – СДАУ, 2001. – 34 с.
3. Теорія границь та диференціальне числення функцій однієї змінної. Методичні вказівки // Укл.: Коломієць С.В. – Суми: СДАУ, 2001. – 47 с.
4. Методичні вказівки “Диференціальне числення функції багатьох змінних” // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2003. – 20 с.
5. Інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. – 34 с.
6. Вища математика: Диференціальні рівняння. Типові розрахункові завдання. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи / Суми, 2003. – 26 с.

### 13. Рекомендована література

#### Базова

1. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одинцова О.О. Вища математика. Частина І. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. – 244 с.
2. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В. Вища математика. Частина ІІ. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – 392 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник .- К.: Вища шк., 1993.
4. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Высшая математика. Учебник.- Д.: Сталкер, 1997.- 560 с.

5. Щипачев В.С. Высшая математика.-М.: Высш. Школа, 1991.
6. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов: В 3 т. – М.: Наука,1985.
8. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Збірник задач.- К.: А.С.К., 2001. – 480 с.
9. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. –М.: Наука, 1987.
10. Щипачев В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Высш. школа, 1996.

#### **Допоміжна**

1. Высшая математика для экономистов. Под ред. Н.Ш. Кремера.- М.: Банки и биржи. Издательское объединение ЮНИТИ, 1997.
2. Бугір М.К. Математика для економістів. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
3. Карасев А.И., Аксютина З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. Ч. 2. - М.: Высш. школа, 1982.
4. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.:Высш. школа, 1996.
5. Сулима І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика. – К.: Видавництво НАУ, 1998.

#### **14. Інформаційні ресурси**

1. <http://erudyt.net/category/elektronni-pidruchniki/vishha-matematika>
2. <http://dozkontrol.ucoz.ua/index/0-39>

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (номер згідно з нумерацією, зазначеною в ОП)				
	P2	P3	P4	P9	P12
Знати математичний апарат, необхідний для розв'язування прикладних задач; застосовувати обчислювальні вміння у практичних ситуаціях.	+	+			
Знати та застосовувати основні математичні методи, необхідні для аналізу процесів, що мають місце у майбутній професійній діяльності	+	+			
Отримувати, обробляти та аналізувати результати експериментів з урахуванням змісту практичної проблеми.			+	+	
Інтерпретувати отримані результати експериментів і на їх основі створювати практичні рекомендації.			+	+	
Вміти розпізнавати практичні проблеми, що виникають у професійній діяльності, які можна розв'язати методами вищої математики.					+