

до наказу від \_\_\_\_\_ 2022 р. № \_\_\_\_\_

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра Вищої та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

(Баль - Прилипко Л. В.)

«24» 05 2022 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри Вищої та прикладної  
математики

Протокол №20 від 18.05. 2022 р.

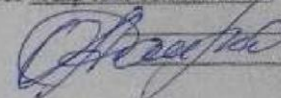
Завідувач кафедри



(Батенко Н. Г.)

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Харчові технології»



(Савченко О. А.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Спеціальність – 181 «Харчові технології»

Освітня програма – «Харчові технології»

Факультет – харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробники – старший викладач кафедри вищої та прикладної математики Савчук С. Г.

Київ – 2022 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни.

### Вища математика

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	181 «Харчові технології»	
Освітня програма	«Харчові технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	I-й семестр – іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	I-й курс	
Семестр	I-й семестр	
Лекційні заняття	60 год.	
Практичні заняття	60 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	8 год.	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни.

**Мета** – забезпечити вивчення тих математичних понять та методів, які ввійшли до програми загальноосвітньої математичної підготовки студентів, але використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

**Завдання** – продемонструвати тісний зв'язок математичних явищ та принципів з харчовими технологіями та сільським господарством у цілому. Ознайомити студента з основними математичними принципами, що лежать в основі сучасної харчової галузі.

### Програмні результати навчання:

**ПРН2.** Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

### Набуття компетентностей:

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі різного рівня складності у процесі навчання, із застосуванням базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук та розв'язувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства

### Загальні компетентності (ЗК):

**ЗК2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

## 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної форми навчання.

## **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.**

### **Тема 1. Визначники. Методи обчислення та властивості.**

Основні поняття та означення; основні правила і методи обчислення визначників другого і третього порядків; мінор та алгебраїчне доповнення; основні властивості визначників; визначники  $n$  - го порядку.

### **Тема 2. СЛАР та методи їх розв'язування.**

Основні поняття та означення; методи розв'язування неоднорідних СЛАР; метод Крамера; однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь; розв'язування однорідних СЛАР.

### **Тема 3. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.**

Основні поняття та означення; дії над матрицями; обернена матриця, алгоритм знаходження; матричні рівняння; ранг матриці; матричний метод розв'язування СЛАР;

### **Тема 4. Векторна алгебра.**

Поняття скалярних та векторних величин; колінеарність та компланарність векторів; лінійні дії над векторами; базис; лінійні комбінації векторів; проекція вектора на вісь; властивості проєкцій; вектори в прямокутній системі координат; скалярний добуток векторів: означення, властивості; скалярний добуток векторів у координатній формі; векторний добуток двох векторів: означення, властивості, обчислення, застосування; мішаний добуток трьох векторів: означення, властивості, обчислення, геометричний зміст.

## **Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.**

### **Тема 5. Пряма на площині.**

Основні задачі аналітичної геометрії: відстань між двома точками; поділ відрізка в заданому відношенні; рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки; рівняння прямої у відрізках на осях; рівняння прямої, яка проходить через задану точку і має заданий кутовий коефіцієнт; загальне рівняння прямої; кут між двома прямими; умови паралельності і перпендикулярності двох прямих; перетин двох прямих; відстань від точки до прямої.

### **Тема 6. Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.**

Поняття лінії другого порядку; коло: означення, основні характеристики, канонічне рівняння; еліпс: означення, основні характеристики, канонічне рівняння, властивості, побудова фігури.

### **Тема 7. Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.**

Гіпербола: означення, основні характеристики, канонічне рівняння, властивості, асимптоти, побудова фігури; парабола: означення, основні характеристики, канонічне рівняння, властивості, побудова фігури.

### **Тема 8. Функція, способи задання. Класифікація функцій.**

Поняття функції; способи задання; елементарні функції; побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій; основні властивості функцій.

## **Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.**

### **Тема 9. Границя функції.**

Границя функції в точці; односторонні границі; нескінченно велика функція; нескінченно малі функції та їхні властивості; основні теореми про границі функцій; розкриття невизначеностей; перша та друга важливі границі; властивості еквівалентних нескінченно малих функцій; еквівалентні нескінченно малі величини.

### **Тема 10. Неперервність функції. Похідна функції.**

Неперервність функції в точці: три еквівалентних означення; класифікація точок розриву; дії над неперервними функціями; властивості функцій, неперервних на відрізку; задачі, які приводять до поняття похідної; означення похідної; фізичний та геометричний зміст похідної; зв'язок диференційовності і неперервності функції; основні правила диференціювання функцій; таблиця похідних; похідна складеної функції; похідна оберненої функції; похідна функції, заданої параметрично; диференціювання неявно заданої функції; логарифмічне диференціювання.

### **Тема 11. Дотична і нормаль до графіка функції. Диференціал функції. Похідні вищих порядків. Основні теореми диференціального числення.**

Рівняння дотичної і нормалі до кривої; диференціал функції, властивості; застосування диференціала в наближених обчисленнях; похідні вищих порядків явно заданої функції, неявно заданої функції; основні теореми диференціального числення (Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші).

### **Тема 12. Застосування диференціального числення.**

Поняття монотонності функцій; критичні точки першого роду; локальний екстремум функції; необхідна та достатня умова існування локального екстремуму; правило дослідження функції на монотонність та екстремум; найбільше і найменше значення функції, алгоритм знаходження; опуклість, угнутість кривої; точки перегину; критичні точки другого роду; правило дослідження функції на опуклість, угнутість, перегин; асимптоти кривої: означення, класифікація, знаходження; загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

#### **Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.**

##### **Тема 13. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування невизначених інтегралів.**

Поняття первісної і невизначеного інтеграла; основні властивості невизначеного інтеграла; таблиця інтегралів; метод безпосереднього інтегрування; метод заміни змінної; метод інтегрування частинами.

##### **Тема 14. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій.**

Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен; інтегрування дробово - раціональних функцій; інтегрування елементарних дробів; техніка інтегрування правильного раціонального дробу; інтегрування деяких ірраціональних функцій; інтегрування тригонометричних функцій; тригонометричні підстановки.

##### **Тема 15. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла.**

Означення визначеного інтеграла; геометричний та фізичний зміст визначеного інтеграла; властивості визначеного інтеграла; формула Ньютона - Лейбніца; заміна змінної у визначеному інтегралі; інтегрування частинами у визначеному інтегралі; обчислення площ плоских фігур у прямокутних координатах; обчислення довжини дуги плоскої кривої; обчислення об'єму тіла.

##### **Тема 16. Диференціальні рівняння.**

Основні означення та поняття; постановка задачі Коші для ДР першого порядку; диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні диференціальні рівняння першого порядку; лінійні диференціальні рівняння першого порядку; рівняння Бернуллі.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
лек.		пр.	с. р.	л		п	с. р.	
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.</b>								
Тема 1. Визначники. Методи обчислення та властивості.	8	4	4	-	-	-	-	-
Тема 2. СЛАР та методи їх розв'язування. СР№1.	17	4	4	9	-	-	-	-
Тема 3. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 4. Векторна алгебра. СР№2.	17	4	4	9	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	46	14	14	18	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.</b>								
Тема 5. Пряма на площині. СР№3.	21	4	4	13	-	-	-	-
Тема 6. Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	8	4	4	-	-	-	-	-
Тема 7. Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.	8	4	4	-	-	-	-	-
Тема 8. Функція, способи задання. Класифікація функцій.	8	4	4	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	45	16	16	13	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>								
Тема 9. Границя функції.	8	4	4	-	-	-	-	-

Тема 10. Неперервність функції. Похідна функції.	8	4	4	-	-	-	-	-
Тема 11. Дотична і нормаль до графіка функції. Диференціал функції.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 12. Застосування диференціального числення. СР№4.	24	4	4	16	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	44	14	14	16	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.</b>								
Тема 13. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування невизначених інтегралів.	8	4	4	-	-	-	-	-
Тема 14. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій. СР№5.	21	4	4	13	-	-	-	-
Тема 15. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла.	8	4	4	-	-	-	-	-
Тема 16. Диференціальні рівняння.	8	4	4	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4	45	16	16	13	-	-	-	-

#### 4. Теми практичних занять.

№ теми	Назва теми	Кількість годин
<b>I-й семестр</b>		
<b>1-й змістовий модуль</b>		
Тема 1.	Визначники. Методи обчислення та властивості.	4
Тема 2.	Розв'язування СЛАР за правилом Крамера. Однорідні СЛАР.	4
Тема 3.	Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Знаходження оберненої матриці.	2
Тема 4.	Лінійні дії над векторами. Вектори в прямокутній системі координат. Обчислення скалярного, векторного та мішаного добутоків векторів.	4
<b>2-й змістовий модуль</b>		
Тема 5.	Пряма на площині.	4
Тема 6.	Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	4
Тема 7.	Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.	4
Тема 8.	Приведення заданих рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду. Визначення типу кривих за заданим рівнянням. Функція, способи задання. Класифікація функцій.	4
<b>3-й змістовий модуль</b>		
Тема 9.	Границя функції. Техніка обчислення границь функцій. Перша та друга важливі границі.	4
Тема 10.	Неперервність функції. Точки розриву та їхня класифікація. Похідна елементарної, складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання.	4
Тема 11.	Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Похідні вищих порядків.	2
Тема 12.	Дослідження функції на локальний екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значень функції на відрізку. Дослідження функції на опуклість-угнутість, знаходження точок перегину. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	4
<b>4-й змістовий модуль</b>		
Тема 13.	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	4
Тема 14.	Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування	4

	деяких ірраціональних і тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки.	
<b>Тема 15.</b>	Визначений інтеграл. Методи обчислення. Застосування визначеного інтеграла до геометричних задач.	<b>4</b>
<b>Тема 16.</b>	Диференціальні рівняння.	<b>4</b>
$\Sigma$		<b>60</b>

### 5. Самостійна робота.

№	Назва теми	Кількість годин
<b>I-й семестр</b>		
<b>1-й змістовний модуль</b>		
<b>1.</b>	Лінійна алгебра.	<b>9</b>
<b>2.</b>	Векторна алгебра.	<b>9</b>
<b>2-й змістовний модуль</b>		
<b>3.</b>	Елементи аналітичної геометрії.	<b>13</b>
<b>3-й змістовний модуль</b>		
<b>4.</b>	Диференціальне числення функцій однієї змінної.	<b>16</b>
<b>4-й змістовний модуль</b>		
<b>5.</b>	Інтегральне числення функцій однієї змінної.	<b>13</b>
$\Sigma$		<b>60</b>

### 6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

<b>1. Яка система лінійних алгебраїчних рівнянь називається однорідною?</b>
система, у якій головний визначник = 0
система, у якій всі вільні члени = 0
система, у якій головний визначник $\neq 0$
система, у якій всі вільні члени $\neq 0$
система, яка має нульовий розв'язок
<b>2. Коли операція множення матриць <math>A_{m \times n}</math> та <math>B_{s \times r}</math> неможлива?</b>
якщо $n = s$
якщо $m = s$
якщо $n \neq s$
якщо $n \neq r$
якщо $m \neq s$
<b>3. Обчислити визначник третього порядку <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; 3 \\ 5 &amp; 0 &amp; -1 \end{vmatrix}</math></b>
30
-5
78
-27
29
<b>4. Знайти добуток матриць <math>A \cdot B</math>, якщо <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 \\ 3 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; -1 \\ 4 &amp; 5 \end{pmatrix}</math></b>
$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -1 & -8 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 12 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$
<b>5. Яка матриця <math>A^{-1}</math> називається оберненою до даної квадратної матриці <math>A</math> ?</b>
така, що $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$ , де $E$ – одинична матриця
така, що $A + A^{-1} = E$
така, що $A + A^{-1} = E$
така, що $A \cdot A^T = A^{-1}$ , де $A^T$ – транспонована матриця
<b>6. Методом Крамера розв'язати систему</b> $\begin{cases} 5x + 3y = 1, \\ 2x - y = 7 \end{cases}$
$\{2; -2\}; \Delta = -12; \Delta_x = -24; \Delta_y = 24$
$\{3; 4\}; \Delta = 10; \Delta_x = 30; \Delta_y = 40$
$\{1; 2\}; \Delta = 8; \Delta_x = 8; \Delta_y = 16$
$\{2; -3\}; \Delta = -11; \Delta_x = -22; \Delta_y = 33$
$\{-4; 1\}; \Delta = -11; \Delta_x = 44; \Delta_y = 11$
<b>7. Яким співвідношенням зв'язані напрямні косинуси?</b>
$\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma = 1$
$\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta - \cos^2 \gamma = 0$
$\cos \alpha - \cos \beta - \cos \gamma = 0$
$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$
<b>8. Чому дорівнює скалярний добуток векторів <math>\vec{a} = \{7; 2; -1\}</math> та <math>\vec{b} = \{1; 2; -3\}</math>?</b>
-5
28
14
7
-21
<b>9. При якому значенні <math>m</math> вектори <math>\vec{a} = \{1, 3, -2\}</math> та <math>\vec{b} = \{-1; m; 4\}</math> перпендикулярні?</b>
$m = 3$
$m = -17$
$m = 2$
$m = 0,5$
$m = 8$
<b>10. Знайти векторний добуток векторів <math>\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}</math> та <math>\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}</math></b>
$\vec{a} \times \vec{b} = \{8; -2; 3\}$
$\vec{a} \times \vec{b} = 5\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = -7\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$
$\vec{a} \times \vec{b} = 10\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$
<b>11. Чому дорівнює площа паралелограма, побудованого на векторах <math>\vec{a}</math> та <math>\vec{b}</math> ?</b>
$ \vec{a} + \vec{b} ^2$
$\vec{a} \cdot \vec{b}$
$ \vec{a} \times \vec{b} $
$ \vec{a} - \vec{b} ^2$

<b>12. За якою формулою обчислюється відстань <math>d</math> між двома точками <math>A(x_1, y_1)</math> та <math>B(x_2, y_2)</math> ?</b>
$d = (x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2$
$d = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
$d = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
$d = \sqrt{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}$
<b>13. Який вигляд має рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом?</b>
$Ax + By + C = 0$
$y = kx + b$
$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
$y - y_0 = k(x - x_0)$
$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
<b>14. Яке рівняння має пряма, що проходить через точки <math>A(-1; 3)</math> та <math>B(2; 5)</math> ?</b>
$x + 2y + 2 = 0$
$y = -5x + 7$
$5x + y - 11 = 0$
$3x + 4y - 14 = 0$
$2x - 3y + 11 = 0$
<b>15. Яка пряма має рівняння <math>x = 0</math> ?</b>
пряма, що проходить через початок координат
пряма, що лежить на осі $Oy$
пряма, що паралельна осі $Ox$
пряма, що паралельна осі $Oy$
пряма, що лежить на осі $Ox$
<b>16. Які координати фокусів у еліпса <math>\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1</math> ?</b>
$F_1(-2\sqrt{3}; 0), F_2(2\sqrt{3}; 0)$
$F_1(-4; 0), F_2(4; 0)$
$F_1(-\sqrt{5}; 0), F_2(\sqrt{5}; 0)$
$F_1(3; 0), F_2(-3; 0)$
$F_1(-6; 0), F_2(6; 0)$
<b>17. В якій точці функція <math>y = \frac{1}{x-1}</math> має розрив?</b>
$x = \infty$
$x = 1$
$x = 0$
$x = -1$
<b>18. Знайти границю <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}</math></b>
-2
25
-7,5
3
12



<b>19. Знайти границю</b> $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$
1,5
8
3,5
-17
6
<b>20. Знайти границю</b> $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$
21
0,5
-1,5
2
-3
<b>21. В якій точці і який розрив має функція</b> $f(x) = 3^{\frac{1}{(x-1)^2}}$ ?
в точці $x = 1$ ; усувний розрив
в точці $x = 1$ ; розрив першого роду
в точці $x = 1$ ; розрив другого роду
в точці $x = 3$ ; розрив другого роду
<b>22. Знайти похідну функції</b> $y = (5x^2 - \cos 2x)^4$
$y' = 8(5x^2 - \cos 2x)^3(5x + \sin 2x)$
$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^3(10x - \sin 2x)$
$y' = 2(5x^2 - \cos 2x)^4(5x + \sin 2x)$
$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^4(5x^2 - \cos 2x)$
<b>23. Знайти похідну функції</b> $y = \operatorname{arctg} \sqrt{1+x^2}$
$y' = \frac{2x+1}{\sqrt{1+x^2}}$
$y' = \frac{2x}{(1+x^2)\sqrt{2+x^2}}$
$y' = \frac{x}{(2+x^2)\sqrt{1+x^2}}$
$y' = \frac{2x}{(2+x^2)\sqrt{2+x^2}}$
<b>24. Знайти похідну неявно заданої функції</b> $x + \ln y + y = 0$
$y' = -\left(1 + \frac{1}{y}\right)$
$y' = -2y$
$y' = -\frac{y}{y+1}$
$y' = y - 2 + \frac{1}{y-1}$
<b>25. Знайти похідну показниково – степеневі функції:</b> $y = \sin x^{\operatorname{tg} x}$
$y' = \sin x^{\operatorname{tg} x} (1 + \ln x)$
$y' = \sin x^{\operatorname{tg} x} \cdot \left( 2 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x} \right)$
$y' = \sin x^{\operatorname{tg} x} \cdot \left( 1 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x} \right)$

$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left( 3 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x} \right)$
<b>26. Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої <math>y = f(x)</math> у точці <math>M_0(x_0, y_0)</math></b>
$y - y_0 = f(x)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
$y = f'(x_0)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
$y = f(x)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
<b>27. Знайти інтеграл <math>\int \sqrt{1 - \sin^2 x} dx</math></b>
$\sin 2x + C$
$\cos x + C$
$\sin x + C$
$\cos 2x + C$
$\cos^2 x + C$
<b>28. Знайти інтеграл <math>\int \cos^3 x dx</math></b>
$\sin x - \frac{\sin^3 x}{3} + C$
$-\cos x + \frac{1}{3} \cos^3 x + C$
$\sin x + \frac{2}{3} \sin^3 x + C$
$\cos x + \cos^3 x + C$
$-\cos x + \frac{5}{3} \sin^3 x + C$
<b>29. Записати формулу інтегрування частинами</b>
$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v \cdot du$
$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du$
$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v^2 du$
$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v^2 du$
<b>30. З допомогою якої підстановки раціоналізується інтеграл виду <math>\int R(x, \sqrt[m]{x}, \dots, \sqrt[n]{x}) dx</math>?</b>
$x = t^S$ , де $S = m + \dots + n$
$x = t^S$ , де $S$ – добуток показників коренів
$x = t^S$ , де $S$ – найменше спільне кратне показників коренів
$t = x^S$ , де $S = m + \dots + n$
$t = x^S$ , де $S$ – добуток показників коренів
<b>31. Записати формулу Ньютона - Лейбніца, якщо <math>F(x)</math> первісна для <math>f(x)</math></b>
$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$
$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$

$\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$
$\int_a^b f(x)dx = F(a) \cdot F(b)$
<b>32. Чому дорівнює площа фігури, обмеженої параболою <math>y = x^2</math>, прямими <math>x = 1</math> та <math>x = 3</math> і віссю <math>Ox</math>?</b>
$S = 4$
$S = 2,5$
$S = 10$
$S = 3$
$S = 8\frac{2}{3}$
<b>33. Чому дорівнює довжина кривої <math>y = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}</math>, якщо <math>x \in [0;3]</math>?</b>
$L = 4$
$L = 2,5$
$L = 3$
$L = \frac{14}{3}$
$L = \frac{17}{3}$
<b>34. Обчислити інтеграл <math>\int_0^1 x \cdot e^x dx</math></b>
$\frac{1}{3}$
$2\frac{2}{5}$
10,5
7
1
<b>35. Знайти загальний розв'язок ДР <math>y \cdot y' = \frac{1-2x}{y}</math></b>
$y = \frac{2}{3}(x + C)^2$
$y = \sqrt[3]{C + 3x - 3x^2}$
$y = 1 + Ce^{x^2}$
$y = C(4 - x^2)$
$y = e^x(x - 2) + C$
<b>36. Розв'язати рівняння <math>y'' - 3y' + 2y = 0</math></b>
$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
$y = C_1e^{4x} + C_2e^{-4x}$
$y = C_1e^x + C_2e^{2x}$
$y = C_1e^{5x} + C_2e^{3x}$
$y = e^{-x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$
<b>37. Розв'язати рівняння <math>y'' - 4y' + 4y = 0</math></b>
$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
$y = e^{2x}(C_1 + xC_2)$

$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$
$y = e^{-2x} (C_1 + x C_2)$
$y = e^{-2x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$
<b>38. Розв'язати рівняння <math>y'' - 6y' + 5y = -3e^{2x}</math></b>
$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x + e^{3x}$
$y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x} + e^{4x}$
$y = C_1 e^x + C_2 e^{5x} + e^{2x}$
$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x} + e^x$
$y = e^{-5x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x) + e^{2x}$

## 7. Методи навчання.

**Пояснювально - ілюстративний метод** (використовується на лекціях). При використанні цього методу студенти здобувають знання, слухаючи та сприймаючи лекцію з навчальної дисципліни – вищої математики – на дошці або через екран у «готовому» вигляді.

**Репродуктивний метод** (використовується на практичних заняттях). Студенти засвоюють навчальний матеріал на основі розв'язання конкретних прикладів і завдань за певними правилами і методиками (за принципом «роби як я»). В цьому разі діяльність студентів є алгоритмічною та відповідає інструкціям, методикам і правилам розв'язання певного типу завдань.

**Метод проблемного викладення** (впроваджується як на лекціях, так і на практичних заняттях). Перед викладенням нового матеріалу викладач ставить задачу (проблему), чітко її окреслюючи і математично формулюючи. Після цього, розкриваючи методику або систему доведень і обґрунтувань, показує конкретний спосіб розв'язання поставленої задачі (проблеми). В такому разі студенти стають немов би свідками і співучасниками наукового пошуку, роблячи перші кроки до наукової роботи.

**Електронне навчання в системі Moodle.**

## 8. Форми контролю.

**Види контролю:** поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Елементи змістового модуля	Кількість балів
<b>I-й семестр</b>	
<b>1-й модуль</b>	
<b>ПР №1 – ПР №7</b>	<b>35</b>
<b>СРС №1</b>	<b>15</b>
<b>СРС №2</b>	<b>10</b>
<b>МКР №1</b>	<b>40</b>
<b>Загальна кількість балів</b>	<b>100</b>
<b>2-й модуль</b>	
<b>ПР №8 – ПР №15</b>	<b>40</b>
<b>СРС №3</b>	<b>20</b>
<b>МКР №2</b>	<b>40</b>
<b>Загальна кількість балів</b>	<b>100</b>
<b>3-й модуль</b>	

<b>ПР №16 – ПР №22</b>	<b>35</b>
<b>СРС №4</b>	<b>20</b>
<b>МКР №3</b>	<b>45</b>
<b>Загальна кількість балів</b>	<b>100</b>
<b>4-й модуль</b>	
<b>ПР №23 – ПР №30</b>	<b>40</b>
<b>СРС №5</b>	<b>20</b>
<b>МКР №4</b>	<b>40</b>
<b>Загальна кількість балів</b>	<b>100</b>

**Оцінювання знань студента** відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
<b>90 - 100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>
<b>74 - 89</b>	<b>Добре</b>	
<b>60 - 73</b>	<b>Задовільно</b>	
<b>0 - 59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{дис}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{НР}$  (до 70 балів):  $R_{дис} = R_{НР} + R_{ат}$ .

#### 10. Методичне забезпечення.

Підручник з грифом МОНУ у двох частинах:

1. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, I–а частина. К.: «Четверта хвиля», 2012. – 368 с.
2. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, II–а частина. К.: «Четверта хвиля», 2014. – 368 с.

#### 11. Рекомендована література.

##### Основна література:

1. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, I–а частина. К.: «Четверта хвиля», 2012. – 368 с.
2. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, II–а частина. К.: «Четверта хвиля», 2014. – 368 с.
3. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. К.: «Четверта хвиля», 2011. – 664 с.
4. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Елементи лінійної та векторної алгебри. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 51 с.
5. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Елементи аналітичної геометрії. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 42 с.
6. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 48 с.
7. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 64 с.
8. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 75 с.

9. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Диференціальні рівняння. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 54 с.
10. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Ряди. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 39 с.
11. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. – 647с.
12. Суліма І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика, ч. 1. Елементи лінійної і векторної алгебри. Аналітична геометрія. – К.: НАУ, 2003. – 216 с.
13. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика, Част.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. – К.: НАУ, 2003. – 297 с.
14. Суліма І.М., Ковтун І.І., Батечко Н.Г., Нікітіна І.А., Яковенко В.М. Вища математика. Збірник задач. – К.: НАУ, 2003, – 218с.

#### **Допоміжна література:**

1. Борисюк М.М. Методичні рекомендації та індивідуальні завдання «Визначники. Матриці. Системи». – К.: НАУ, 2004. – 73 с.
2. Борисюк М.М., Скороход Т.А. Похідна. Застосування похідної. Навчально-методичний посібник для студентів ННІ бізнесу НАУ. – К.:НАУ, 2004 – 87 с.
3. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М., Вечорик А.М., Ружилю М.Я. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни «Вища математика». Розділ «Ряди». – К.: НАУ, 2003. – 77 с.
4. Борисюк М.М. Звичайні диференціальні рівняння. Навчально-методичний посібник для студентів ННІ бізнесу НАУ. – К.: НАУ, 2004. – 39 с.
5. Суліма І.М., Ковтун І.І., Скороход Т.А., Овчар Р.Ф., Осипова Т.Ю. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни. Розділ «Диференціальні рівняння». – К.: НАУ, 2003. – 64 с.

#### **11. Інформаційні ресурси.**

1. Наукова бібліотека НУБіП України.
2. Національна бібліотека імені В.І. Вернадського.
3. Інтернет.