

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра вищої та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
(Юлія КОЛОМІЄЦЬ)
« 01 » _____ 06 _____ 2023 р.



«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри вищої
та прикладної математики
Протокол №14 від 1 травня 2023 р.
Завідувач кафедри
(Людмила ПАНТАЛІЄНКО)

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Біотехнології та біоінженерія»
(Оксана КЛЯЧЕНКО)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

галузь знань **16 «Хімічна та біоінженерія»**
спеціальність **162 «Біотехнології та біоінженерія»**
освітня програма **«Біотехнології та біоінженерія»**

Розробник: ст.викл. кафедри вищої та прикладної математики Марія РУЖИЛО

1. Опис навчальної дисципліни

Вища математика

Освітній ступінь, галузь знань, спеціальність		
Освітній ступінь	«Бакалавр»	
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	----	
Форма контролю	I-й семестр – екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	I-й курс	
Семестр	I-й	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні заняття	60 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	30 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою вивчення вищої математики є формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення.

Завдання навчальної дисципліни – вищої математики :

- оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних фахових задач;
- вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
- напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну фахову задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі;
- вміння досліджувати побудовані математичні моделі тих чи інших експериментальних процесів;

- оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- * основи вищої математики, що є фундаментом математичної освіти спеціаліста в галузі біотехнологій та біоінженерії;
- * роль та місце математичних методів в розв'язуванні цілої низки фахових задач в галузі біотехнологій та біоінженерії.

вміти:

- сформулювати найпростіші прикладні задачі і побудувати математичні моделі реальних об'єктів і процесів, що в них протікають;
- розробити раціональні методи дослідження створених моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження, зокрема:
 - побудувати і проаналізувати систему лінійних алгебраїчних рівнянь, вибрати раціональний метод розв'язку і знайти розв'язки;
 - скласти адекватну математичну модель прикладної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
 - скласти відповідне характерне рівняння експериментального процесу або явища і розв'язати його;
 - обробляти числові дані, одержані в процесі експериментальних досліджень, проаналізувати отримані дані, зробити надійні висновки;
 - максимально стисло і зрозуміло викладати одержані результати та на їх основі розробляти практичні рекомендації стосовно вибору оптимальної стратегії розвитку конкретного біотехнологічного процесу.

Набуття компетентностей -

- **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії .
- **загальні компетентності (ЗК):**
ЗК5. Здатність вчитись і оволодівати сучасними знаннями.
- **спеціальні (фахові) компетентності (СК):**
СК1. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обов'язі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати, а саме:

ПРН 1. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії.														
Тема 1. Визначники 2-го, 3-го, 4-го, ... <i>n</i> -го порядку: означення, властиво-сті, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.	1		2	4			1							
Тема 2 . Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричні рівняння. СЛАР та їх розв'язування матричним методом. Метод Гаусса.	2		2	4			1							
Тема 3 . Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	3		2	4			2							
Тема 4 . Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння та характеристики.	4		2	4			2							
Разом за змістовим модулем 1		30	8	16			6							
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.														
Тема 1. Функція: означення, область визначення. Способи	5		2	4			1							

задання. Основні властивості функції. Елементарні функції, побудова їх графіків.													
Тема 2. Логарифмічна функція. Означення, способи задання. Основні властивості.	6		1	2			1						
Тема 3. Метод найменших квадратів.	6		1	2			2						
Тема 4. Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних. Геометричний зміст похідної. Похідна складеної функції, параметрично заданої функції, неявно заданої функції, степеневопоказникової функції.	7		2	4									
Тема 5. Локальний екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Повне дослідження функції та побудова графіка.	8		2	4			2						
Разом за змістовим модулем 2		30	8	16			6						
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.													
Тема 1. Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Три основні методи інтегрування.	9		2	4			2						
Тема 2. Інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій.	10		2	4			2						
Тема 3. Визначений	11		2	4			2						

інтеграл: означення, основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.													
Тема 4. Застосування визначеного інтеграла, зокрема обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, тощо	12		2	4			3						
Тема 5. Диференціальні рівняння 1-го порядку: ДР з відокремлюваними змінними, однорідні ДР	13		1	4			3						
Тема 6. Лінійні ДР, Рівняння Бернуллі	14		2	4			3						
Тема 7. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні ДР вищих порядків.	15		2	4			3						
Разом за змістовим модулем 3		60	14	28			18						
Усього годин	120		30	60			30						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-й змістовий модуль		
1	Обчислення визначників 2-го,3-го, 4-го, ... <i>n</i> -го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Властивості визначників. Розв'язування СЛАР за правилом Крамера.	4
2	Додавання, віднімання матриць. Множення матриць. Знаходження оберненої матриці. Розв'язування СЛАР матричним методом. Матричні рівняння. Розв'язування СЛАР методом Гаусса.	4
3	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої.	4
4	Криві другого порядку: складання канонічних рівнянь кола, еліпса, гіперболи, параболи; вказування основних характеристик .	4
2-й змістовий модуль		
5	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.	4
6	Обчислення, логарифмування, потенціювання виразів на основі властивостей логарифмів. Визначення функціональної залежності	4

	методом найменших квадратів.	
7	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складеної функції.	4
8	Дослідження функції на екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	4
3-й змістовий модуль		
9	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів - метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами.	4
10	Техніка інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій.	4
11	Обчислення визначеного інтеграла. Техніка знаходження визначених інтегралів.	4
12	Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, тощо	4
13	Розв'язування диференціальних рівняння 1-го порядку, зокрема, ДР з відокремлюваними змінними, однорідних ДР.	4
14	Розв'язування лінійних ДР, рівнянь Бернуллі.	4
15	Розв'язування ДР вищих порядків, лінійних ДР вищих порядків.	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-й змістовий модуль		
1	Обчислення визначників n -го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Розв'язування СЛАР за правилом Крамера.	1
2	Знаходження оберненої матриці методом Жордана-Гаусса. Матричні рівняння. Розв'язування СЛАР методом Гаусса.	1
3	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої.	2
4	Криві другого порядку: складання канонічних рівнянь кола, еліпса, гіперболи, параболи; вказування основних характеристик .	2
2-й змістовий модуль		
5	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.	1
6	Обчислення, логарифмування, потенціювання виразів на основі властивостей логарифмів. Визначення функціональної залежності методом найменших квадратів.	1
7	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складеної функції.	2
8	Дослідження функції на екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	2
3-й змістовий модуль		

9	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів - метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами.	2
10	Техніка інтегрування раціональних функцій, ірраціональних функцій, трансцендентних функцій.	2
11	Обчислення визначеного інтеграла. Техніка знаходження визначених інтегралів.	2
12	Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, тощо	3
13	Розв'язування диференціальних рівняння 1-го порядку, зокрема, ДР з відокремлюваними змінними, однорідних ДР.	3
14	Розв'язування лінійних ДР, рівнянь Бернуллі.	3
15	Розв'язування ДР вищих порядків, лінійних ДР вищих порядків.	3

6. Комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії

Питання 1

Яка система лінійних алгебраїчних рівнянь називається однорідною?
Система, у якої головний визначник = 0
Система, у якої всі вільні члени = 0
Система, у якої головний визначник $\neq 0$
Система, у якої всі вільні члени $\neq 0$
Система, яка має нульовий розв'язок

Питання 2

Обчислити визначник третього порядку $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$.
30
-5
78
29

Питання 3

Яка система лінійних алгебраїчних рівнянь називається несумісною?
Система, що не має жодного розв'язку
Система, що має безліч розв'язків
Система, що має єдиний розв'язок
Система, що має розв'язки

Питання 4

Методом Крамера розв'язати систему $\begin{cases} 5x + 3y = 1, \\ 2x - y = 7 \end{cases}$
$\{2; -2\}; \Delta = -12; \Delta_x = -24; \Delta_y = 24$
$\{3; 4\}; \Delta = 10; \Delta_x = 30; \Delta_y = 40$
$\{1; 2\}; \Delta = 8; \Delta_x = 8; \Delta_y = 16$
$\{2; -3\}; \Delta = -11; \Delta_x = -22; \Delta_y = 33$

Питання 5

Яка система лінійних алгебраїчних рівнянь називається визначеною?

	Система, що має безліч розв'язків
	Система, що має єдиний розв'язок
	Система, що не має жодного розв'язку
	Система, яка має нульовий розв'язок

Питання 6

	Методом Крамера розв'язати систему $\begin{cases} x + 2y + z = 0 \\ 2x - y + z = 0 \\ x + 2y + z = 0 \end{cases}$
	Не має жодного розв'язку
	Має нульовий розв'язок
	Має безліч розв'язків
	Ваша відповідь:

Питання 7

	Методом Крамера розв'язати систему $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \\ 4x - 2y + 2z = 2 \end{cases}$
	$x = \frac{3}{10}, y = \frac{1}{10}, z = \frac{1}{2}$
	$x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2}, z = \frac{1}{2}$
	$x = 3, y = 2, z = 1$
	Не має жодного розв'язку

Питання 8

	Які умови паралельності та перпендикулярності двох прямих?
	$k_1 = \frac{1}{k_2}; k_1 = -k_2$
	$k_1 = k_2; k_2 = -\frac{1}{k_1}$
	$k_1 + k_2 = 1; k_2 = -\frac{1}{k_1}$
	$k_2 - k_1 = 1; k_2 = -\frac{1}{k_1}$

Питання 9

	Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
	$\frac{x_1 - x_2}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{y_2 - y_1}$
	$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$
	$\frac{x_1 - y_1}{x_2 - y_2} = \frac{x_1 + y_1}{x_2 + y_2}$
	$\frac{x_1 - y_1}{x_2 - y_2} = \frac{x_1 + y_1}{x_2 + y_2}$

Питання 10

	Написати рівняння прямої, що проходить через т. $A(2; -4)$ під кутом 45° до прямої $y = x$;
	$y = x - 6$
	$2x + y - 4 = 0$

	$x - y + 5 = 0$
	$y + 4 = 0$
Питання 11	
	За якою формулою обчислюється відстань d між двома точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$?
	$d = (x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2$
	$d = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
	$d = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
	$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
	$d = \sqrt{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}$

Питання 12

	Який вигляд має рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом?
	$Ax + By + C = 0$
	$y = kx + b$
	$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
	$y - y_0 = k(x - x_0)$

Питання 13

	Яке рівняння має пряма, що проходить через точки $A(-1; 3)$ та $B(2; 5)$?
	$x + 2y + 2 = 0$
	$y = -5x + 7$
	$5x + y - 11 = 0$
	$3x + 4y - 14 = 0$
	$2x - 3y + 11 = 0$

Питання 14

	Знайти кут між прямими $3x - 4y + 2 = 0$ і $5x - 12y + 2 = 0$
	$\alpha = \arccos 0,96$
	$\alpha = 90^0$
	$\alpha = 45^0$
	Прямі не перетинаються

Модуль 2. Вступ до математичного аналізу.

Диференціальне числення функції однієї змінної

Питання 15

	Функція називається парною, якщо:
	$f(-x) = -f(x)$
	$f(-x) = f(x)$
	$f(-x) = -f(-x)$
	$f(-x) = 0$

Питання 16

	Знайти область визначення функції $y = \sqrt{x^2 - 3x - 4}$
--	---

	$X \in (-\infty; 1) \cup (4; +\infty)$
	$X \geq (-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$
	$X \leq (-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$
	$X \in \mathbb{R}$
	$X \in (1; 4)$

Питання 17

	В якій точці функція $y = \frac{1}{x-1}$ має розрив?
	$x = \infty$
	$x = 1$
	$x = 0$
	$x = -1$

Питання 18

	Функція називається періодичною, якщо:
	$f(x+y) = f(x) + f(y)$
	$f(x+T) = f(x), T - \text{період}$
	$f(x+T) = T \cdot f(x)$
	$f(x+T) = f(x) + T, T - \text{період}$

Питання 19

	Функція називається зростаючою, якщо:
	$x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$
	$x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$
	$x_1 = x_2 \Rightarrow f(x_1) = f(x_2)$
	$x_1 > x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$

Питання 20

	Вказати періодичні функції з періодом $T=2\pi$
	$y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$
	$y = \cos x, y = \sin x$
	$y = \operatorname{arctg} x, y = \operatorname{arcctg} x$
	$y = \operatorname{arccos} x, y = \operatorname{arcsin} x$

Питання 21

	Похідну добутку двох функцій обчислюють за формулою:
	$(U \cdot V)' = U' \cdot V'$
	$(U \cdot V)' = U' \cdot V + U \cdot V'$
	$(U \cdot V)' = U' \cdot V - U \cdot V'$
	$(U \cdot V)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2}$

Питання 22

	Функцію $y = \frac{x^4}{2} + 3x^2 - 5$ перевірити на парність чи непарність
	Непарна
	Парна
	Ні парна, ні непарна
	Зростаюча

Питання 23

	Похідну частки двох функцій обчислюють за формулою:
	$(U \cdot V)' = \frac{U' \cdot V + U \cdot V'}{V^2}$
	$(U \cdot V)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2}, V \neq 0$
	$(U \cdot V)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{U^2 \cdot V^2}$
	$(U \cdot V)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{U^2}$

Питання 24

	Знайти похідну функції $y = (5x^2 - \cos 2x)^4$
	$y' = 8(5x^2 - \cos 2x)^3(5x + \sin 2x)$
	$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^3(10x - \sin 2x)$
	$y' = 2(5x^2 - \cos 2x)^4(5x + \sin 2x)$
	$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^4(5x^2 - \cos 2x)$

Питання 25

	Знайти похідну складеної функції $y = \arctg \sqrt{1+x^2}$.
	$y' = \frac{2x+1}{\sqrt{1+x^2}}$
	$y' = \frac{2x}{(1+x^2)\sqrt{2+x^2}}$
	$y' = \frac{x}{(2+x^2)\sqrt{1+x^2}}$
	$y' = \frac{2x}{(2+x^2)\sqrt{2+x^2}}$

Питання 26

	Знайти похідну функції: $y = \frac{x^2 + 4x + 2}{x - 2}$
	$y' = \frac{x^2 - 4x - 10}{(x - 2)^2}$
	$y' = 1$
	$y' = \frac{x^2 + 4x + 10}{(x - 2)^2}$
	$y' = \frac{2x + 1}{\sqrt{1 + x^2}}$

Питання 27

	Знайти похідну функції: $y = e^x \cdot \cos x$
	$y = e^x \cdot \sin x$
	$y = e^x \cdot (\cos x + \sin x)$

	$y = e^x \cdot (\cos x - \sin x)$
	$y = e^x + \cos x$

Питання 28

	Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої $y = f(x)$ у точці $M_0(x_0, y_0)$
	$y - y_0 = f(x)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
	$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
	$y = f'(x_0)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
	$y = f(x)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$

Питання 29

	Знайти екстремальні значення функції $y = 2x^2 - \frac{4}{3}x^3$
	$y_{\min} = -2; \quad y_{\max} = 5$
	$y_{\min} = -\frac{2}{3}; \quad y_{\max} = 2$
	$y_{\min} = 0; \quad y_{\max} = \frac{2}{3}$
	$y_{\min} = -3; \quad y_{\max} = 1,5$
	$y_{\min} = 0; \quad y_{\max} = \frac{1}{3}$

Питання 30

	Знайти найбільше та найменше значення функції $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3}{2}x^2 + 2x$ на відрізку $[0;3]$
	$M = 5; \quad m = -\frac{1}{2}$
	$M = 3; \quad m = 1,5$
	$M = 2\frac{2}{3}; \quad m = \frac{1}{2}$
	$M = 1,5; \quad m = -2$
	$M = \frac{3}{2}; \quad m = 0$

**Модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної.
Диференціальні рівняння**

Питання 1

	Записати формулу інтегрування частинами
	$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v \cdot du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v^2 du$
	$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v^2 du$

Питання 2

	Знайти інтеграл $\int \sqrt{1 - \sin^2 x} dx$.
	$\sin 2x + C$
	$\cos x + C$
	$\sin x + C$
	$\cos 2x + C$

Питання 3

	Знайти інтеграл $\int (\ln x)^2 \cdot \frac{dx}{x}$
	$-\frac{1}{3 \ln^3 x} + C$
	$\ln \ln x + C$
	$\frac{\ln^3 x}{3} + C$
	$\frac{2}{3}(1 + \ln x)^3 + C$
	$3 \ln^3 x + C$

Питання 4

	Знайти інтеграл $\int \frac{(x-3)dx}{x^2 - 6x + 10}$
	$2 \ln(x^2 - 6x + 10) + C$
	Ваша відповідь:
	$\frac{2}{3}(1 + \ln x)^3 + C$
	$\cos x + \cos^3 x + C$

Питання 5

	Записати формулу невизначеного інтеграла
	$\int f(x) \cdot dx = F(x) + C$
	$\int f(x) \cdot dx = F'(x) + C$
	$\int F(x) \cdot dx = f(x) + c$
	$\int u'(x) \cdot dx = u(x) + C$

Питання 6

	Знайти інтеграл $\int (x-2) \cdot \cos x \cdot dx$
	$(x-2) \cdot \sin x + \cos x + c$
	$(x+2) \cdot \sin x + \cos x + c$
	$(x-2) \cdot \sin x - \cos x + c$
	$(x-2) \cdot \cos x + c$

Питання 7

	Записати формулу Ньютона-Лейбніца, якщо $F(x)$ первісна для $f(x)$.
	$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$
	$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$
	$\int_a^b f(x) dx = F(a) + F(b)$

	$\int_a^b f(x)dx = F(a) \cdot F(b)$
--	-------------------------------------

Питання 8

	Чому дорівнює площа фігури, обмеженої параболою $y = x^2$, прямими $x = 1$ та $x = 3$ і віссю Ox ?
	$S = 4$ (кв.од.)
	$S = 2,5$ (кв.од.)
	$S = 10$ (кв.од.)
	$S = 3$ (кв.од.)
	$S = 8\frac{2}{3}$ (кв.од.)

Питання 9

	Чому дорівнює довжина дуги кривої $y = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}$, якщо $x \in [0;3]$?
	$L = 4$ (л.од.)
	$L = 2,5$ (л.од.)
	$L = 3$ (л.од.)
	$L = \frac{14}{3}$ (л.од.)
	$L = \frac{17}{3}$ (л.од.)

Питання 10

	Обчислити інтеграл $\int_0^1 x \cdot e^x dx$
	$\frac{1}{3}$
	$2\frac{2}{5}$
	10,5
	7
	1

Питання 11

	Знайти загальний розв'язок ДР $y \cdot y' = \frac{1-2x}{y}$
	$y = \frac{2}{3}(x + C)^2$
	$y = \sqrt[3]{C + 3x - 3x^2}$
	$y = 1 + Ce^{x^2}$
	$y = C(4 - x^2)$
	$y = e^x(x - 2) + C$

Питання 12

	Яке з диференціальних рівнянь є ДР першого порядку однорідне?
--	---

	$y' = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y$
	$y' = 2\sqrt{y} \cdot \ln x$
	$y' = \zeta\left(\frac{y}{x}\right)$
	$ydx + (1 + x^2)dy = 0$
	$y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3$

Питання 13

	Знайти загальний інтеграл ДР: $y' = \frac{y}{x}\left(\frac{y^2}{x^2} + 1\right)$
	$-\frac{x^2}{2y^2} = \ln Cx $
	$x + y = \ln[C(x+1)(y+1)]$
	$x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2} = C$
	$y^2 = C(e^{2x} + 1)$
	$(1+x^2)(1+y^2) = C$

Питання 14

	Який загальний вигляд має лінійне ДР першого порядку?
	$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$
	$y' + P(x) \cdot y = Q(x) \cdot y^2$
	$f_1(x) \cdot \zeta_1(y)dx + f_2(x) \cdot \zeta_2(y)dy = 0$
	$y' + P(x) \cdot y = Q(x)$
	$y' = f(x) \cdot \zeta(y)$

Питання 15

	Розв'язати задачу Коші $y' = 5\sqrt{y}$; $y(0) = 25$
	$y = -2x$
	$y^2 + x^2 = 20$
	$y = -\frac{5}{x}$

	$y = \frac{25}{4}(x+2)^2$
	$y = 3e^{x+2}$

Питання 16

	Розв'язати ДР другого порядку $y'' - 3y' + 2y = 0$
	$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
	$y = C_1e^{4x} + C_2e^{-4x}$
	$y = C_1e^x + C_2e^{2x}$
	$y = C_1e^{5x} + C_2e^{3x}$
	$y = e^{-x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$

Питання 17

	Означення диференціального рівняння 1-го порядку
	Диференціальним рівнянням 1-го порядку називається рівняння виду $f(x, x', y, y') = 0$
	Диференціальним рівнянням 1-го порядку називається рівняння виду $F(x, y, y') = 0$
	Диференціальним рівнянням 1-го порядку називається рівняння виду $f(x, x', y) = 0$
	Диференціальним рівнянням 1-го порядку називається рівняння виду $F(x, x', y') = 0$

Питання 18

	Який класичний вигляд має лінійне ДР 1-го порядку?
	$y' + p(x) \cdot y = f(x)$
	$y' + y = f(x)$
	$y' + p(x) + y = f(x)$
	$y' + p(x) \cdot y' = f(x)$

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. В цьому разі діяльність студентів є алгоритмічною та відповідає інструкціям, методикам і правилам розв'язання певного типу завдань.

8. Метод проблемного викладення (впроваджується як на лекціях, так і на практичних заняттях). Перед викладенням нового матеріалу викладач ставить задачу, чітко її окреслюючи і математично формулюючи. Після цього, розкриваючи методику або систему доведень і обґрунтувань, показує конкретний спосіб розв'язання поставленої задачі.

9. Форми контролю.

Форми контролю і їх питома вага (у балах) по кожному модулю

Форми контролю	Кількість балів
1-й модуль	
КР №1	40
СРС №1	30
Аудиторна поточна робота	30
Загальна сума	100
2-й модуль	
КР №2	40
СРС №2	30
Аудиторна поточна робота	30
Загальна сума	100
3-й модуль	
КР №3	40
СРС №3	30
Аудиторна поточна робота	30
Загальна сума	100

10. Перелік контрольних робіт

1. КР №1 «Лінійна алгебра»; (I семестр, 1-й модуль)
2. КР №2 «Функція. Похідна функції.»; (I семестр, 1-й модуль)
3. КР №3 «Невизначений та визначений інтеграл»; (I семестр, 2-й модуль)

Перелік тем індивідуальних робіт для СРС.

1. СРС №1 «Аналітична геометрія»
2. СРС №2 «Застосування диференціального числення для дослідження функції»
3. СРС №3 «Розв'язування диференціальних рівнянь»

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019 р. протокол № 7 з табл. 1.

Оцінка національна	Рейтинг студента, бали
Відмінно	90 – 100
Добре	74 – 89
Задовільно	60 – 73
Незадовільно	0 – 59

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

11. 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.
3. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3761>

12. Рекомендована література

Основна література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. – 647с.
2. 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.
3. 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.
4. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач. – К.: НУБіП України, 2021, – 360с.

Допоміжна література

1. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. «Вища математика» Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів.– К.: НУБіП України, 2012. – 98 с.
2. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. Конспект лекцій з «Вищої математики». – К.: НУБіП України, 2016 – 102 с.
3. Ружи́ло М.Я. «Вища математика». Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів – К.: НУБіП України, 2016. – 32 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУБіП України.
2. Національна бібліотека імені В.І.Вернадського.
3. Інтернет.
4. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3761>