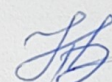


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УРАЇНИ

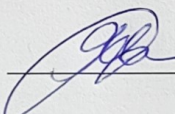
Кафедра вищої та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан економічного факультету
 /Діброва Л.Д./
«20» травня 2022 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні
кафедри вищої та прикладної
математики
Протокол №20 від 18.05.2022 р.

 Завідувач кафедр
/Батечко Н.Г./

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП

 /к.е.н, доцент Яворська В.О./

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Математика для економістів

освітня програма Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
спеціальність 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
галуз знань 07 Управління та адміністрування
Факультет (ННІ) Економічний факультет
Розробник: Стеблецький Анатолій Леонідович, доц., канд. педагог. наук

1. Опис навчальної дисципліни

Математика для економістів

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність	
Освітня програма	Підприємництво, торгівля та біржова діяльність	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120 год.	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проєкт (робота) (якщо в робочому навчальному плані)	(назва)	
Форма контролю	1 – екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	2022-2023	-
Семестри	1	-
Лекційні заняття	45 год.	-
Практичні, семінарські заняття	45 год.	-
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	30 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення;
- навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу і моделювання процесів у економіці, підприємстві..

Завдання: Основною задачею вивчення дисципліни — математика для економістів є забезпечення теоретичної підготовки загальноосвітніх, фахових і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль математичних методів моделювання, проектування, дослідження і планування. Роль математики для економістів полягає в оволодінні математичними основами сучасного математичного апарату. Знання з математики для економістів дають можливість проводити аналіз і розв'язання прикладних задач економістів, сприяють розвитку логічного та алгоритмічного мислення. В результаті вивчення дисципліни студенти зможуть реалізувати набуті знання з математики для економістів при розв'язанні професійних задач в умовах невизначеності.

Вивчення дисципліни — математика для економістів сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 2. Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

СК 12. Здатність до аналітичної, торговельної діяльності на міжнародних та вітчизняних товарних біржах.

Це забезпечує досягнення програмних результатів навчання (ПРН):

ПРН1. Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

ПРН5. Організувати пошук, самостійний відбір, якісну обробку інформації з різних джерел для формування банків даних у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності.

ПРН6. Вміти працювати в команді, мати навички міжособистісної взаємодії, які дозволяють досягати професійних цілей.

ПРН12. Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

ПРН15. Оцінювати характеристики товарів і послуг у підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності за допомогою сучасних методів.

ПРН23. Використовувати базові аналітичні знання з основ ціноутворення у підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності на товарних ринках.

Згідно, з якими студент повинен знати:

- Операції над векторами, матрицями;

- Методи обчислення визначників;
- Методи розв'язування систем лінійних рівнянь;
- Методи та прийоми дослідження прямих, площин та кривих другого порядку;
- Методи знаходження границь;
- Методи інтегрування функцій;
- Застосування інтегралів;
- Методи та прийоми розв'язування диференціальних рівнянь.
- **Вміти:**
- володіти апаратом матриць і математичними методами векторної алгебри та аналітичної геометрії;
- застосовувати похідну та інтеграл для розв'язання прикладних задач;
- сформулювати економічну задачу в математичних термінах;
- побудувати математичну модель задачі та знайти шляхи розв'язання одержаної моделі, зокрема;
- проаналізувати систему алгебраїчних рівнянь та знайти її розв'язки;
- розробляти алгоритм пошуку рішення;
- скласти модель оптимізаційної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
- скласти диференціальне рівняння процесу або явища і розв'язати його точно або наближено;
- застосовувати наявне програмне забезпечення ПК при розв'язанні конкретних математичних задач;
- реалізувати набуті знання з вищої математики для розв'язання задач професійної діяльності.

Змістовий модуль 2.		Пряма, площина і криві II порядку											
Тема 6. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	4	6	2	2			2						
Тема 7. Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.	4	4	2	2									
Тема 8. Рівняння прямої лінії у просторі. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих у просторі.	5	6	2	2			2						
Тема 9. Взаємне розташування прямої в просторі і площини	5	6	2	2			2						
Тема 10. Криві II-го порядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола).	6	4	2	2									
Змістовий модуль 3.		Функції та їх границі											
Тема 11. Функція: означення, область визначення. Способи задання. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції. Елементарні функції, їх графіків. Застосування функцій в економічній теорії	7	6	2	2			2						
Тема 12. Границя функції у точці. Основні теореми про границі. Техніка	8	6	2	2			2						

інтеграл: означення, основні властивості, обчислення.													
Тема 21. Диференційні рівняння. Основні поняття. Задача Коші.	14	6	2	2			2						
Тема 22. Диференційні рівняння з відокремлюваним и змінними, однорідні та лінійні. Рівняння Бернуллі.	14	4	2	2									
Тема 23. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.	15	4	1	1			2						
Всього годин		120	45	45			30						

1. Теми практичних занять

Тема 1. Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. Визначники n - порядку.	2
Тема 2. Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця.	2
Тема 3. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.	2
Тема 4 . Розв'язання СЛАР методом Гаусса. Однорідна системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності систем лінійних рівнянь.	2
Тема 5. Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний добутки. Простір товарів, вектор цін. МКР№1	2
Тема 6. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	2
Тема 7. Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.	2
Тема 8. Рівняння прямої лінії у просторі. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих у просторі.	2
Тема 9. Взаємне розташування прямої в просторі і площини	2
Тема 10. Криві II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола). МКР №2	2
Тема 11. Функція: означення, область визначення. Способи задання. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції. Елементарні функції, їх графіків. Застосування функцій в економічній теорії	2
Тема 12. Границя функції у точці. Основні теореми про границі. Техніка знаходження типових границь.	2
Тема 13. . I-а та II-га важливі границі, їх застосування.	2
Тема 14. Неперервність функції в точці та на відрізьку. Точки розриву функції. МКР№3	2
Тема 15. Похідна функції однієї змінної. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної.	2

Тема 16. Похідна функції заданої параметрично. Диференціювання заданої неявно функції. Таблиця похідних.	2
Тема 17. Диференціал: означення, властивості, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків. МКР №4	2
Тема 18. Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Найпростіші методи інтегрування	2
Тема 19. Основні методи інтегрування	2
Тема 20. Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення..	2
Тема 21. Диференційні рівняння. Основні поняття. Задача Коші.	2
Тема 22. Диференційні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні та лінійні. Рівняння Бернуллі..	2
Тема 23. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. МКР №5	1
Всього	45

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

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри

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
10

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
Система, що не має жодного розв'язку або має безліч розв'язків

Питання 4

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

	$\{2; -3\}; \Delta = -11; \Delta_x = -22; \Delta_y = 33$
	$\{2; 1\}; \Delta = 9; \Delta_x = 4, 5; \Delta_y = 9$

Питання 5

	Обчислити визначник четвертого порядку
	$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & -2 & 0 & 3 \\ -2 & -4 & 1 & 6 \end{vmatrix}$
	-90
	-5
	78
	29
	100

Питання 6

	Знайти ранг матриці
	$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 7 & 2 & 8 \\ 1 & 4 & 3 & 8 & 1 \\ 2 & 3 & 5 & 7 & 1 \end{pmatrix}$
	3
	5
	2
	4
	8

Питання 7

	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
	Система, що має не один нульовий розв'язок

Питання 8

	Коли операція множення матриць $A_{m \times n}$ та $B_{s \times r}$ неможлива?
	Якщо $n = s$
	Якщо $m = s$
	Якщо $n \neq s$
	Якщо $n \neq r$
	Якщо $m \neq s$

Питання 9

	Знайти добуток матриць $A \cdot B$, якщо $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.
--	---

	$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -1 & -8 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 12 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$

Питання 10

	Яка матриця A^{-1} називається оберненою до даної квадратної матриці A ?
	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

Змістовий модуль 2. Пряма, площина і криві II порядку

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?
	$Ax + By + C = 0$
	$y = kx + b$
	$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
	$y - y_0 = k(x - x_0)$
	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

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

	Яка пряма має рівняння $x = 0$?
	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

Питання 15

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

Питання 16

	Які координати фокусів у еліпса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$?
	$F_1(-2\sqrt{3};0), \quad F_2(2\sqrt{3};0)$
	$F_1(-4;0), \quad F_2(4;0)$
	$F_1(-\sqrt{5};0), \quad F_2(\sqrt{5};0)$
	$F_1(3;0), \quad F_2(-3;0)$
	$F_1(-6;0), \quad F_2(6;0)$

Змістовий модуль 3. Функції та їх границі

Питання 17

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

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

Питання 21

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

Питання 22

	Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$
	-2
	25
	3
	-7,5
	12

Питання 23

	Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x-3}{3+7x}$
	$\frac{1}{8}$
	8
	3,5
	-17
	6

Питання 24

	Знайти границю $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2 + 1}}$
	-1

	$\frac{1}{2}$
	$-\frac{3}{2}$
	2
	-3

Питання 25

	Коли функції $\alpha_1(x)$ та $\alpha_2(x)$, нескінченно малі при $x \rightarrow x_0$, називаються еквівалентними?
	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = 0$
	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = A$, де $A < \infty$
	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = 1$
	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = \infty$
	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha_1(x)}{\alpha_2(x)} = A$, де $A \geq \infty$

Питання 26

	Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x}$
	2
	-1
	$\frac{1}{2}$
	$-\frac{3}{2}$
	0

Питання 27

	Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^x$
	e^2
	e
	0
	∞
	1

Змістовий модуль 4. Похідна та диференціал

Питання 28

	Похідну добутку двох функцій обчислюють за формулою:
	$(U \cdot V)' = U' \cdot V'$
	$(U \cdot V)' = U' \cdot V + U \cdot V'$

	$(U \cdot V)' = U' \cdot V - U \cdot V'$
	$(U \cdot V)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2}$
	$(U \cdot V)' = U' + V'$

Питання 29

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

Питання 30

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

Питання 31

	Знайти похідну функції: $y = \frac{x^2 + 4x + 2}{x - 2}$
	$y' = \frac{x^2 - 4x - 10}{(x - 2)^2}$
	$y' = 1$
	$y' = \frac{x^2 + 4x + 10}{(x - 2)^2}$
10	$y' = \frac{2x + 1}{\sqrt{1 + x^2}}$
	$y' = 0$

Питання 32

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

$y = e^x \cdot \sin x + \cos x$

Питання 33

Знайти похідну неявно заданої функції $x + \ln y + y = 0$
$y' = -\left(1 + \frac{1}{y}\right)$
$y' = -2y$
$y' = -\frac{y}{y+1}$
$y' = y - 2 + \frac{1}{y-1}$
$y' = -2y + 1$

Питання 34

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

Питання 35

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 36

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

$M = \frac{3}{2}; \quad m = 0$

Змістовий модуль 5. Основи інтегрального і диференційного числення функції однієї змінної

Питання 37

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

Питання 38

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

Питання 39

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

Питання 40

Знайти інтеграл $\int \cos^3 x dx$
$\sin x - \frac{\sin^3 x}{3} + C$
$-\cos x + \frac{\cos^3 x}{3} + C$
$\sin x + \frac{2}{3} \sin^3 x + C$
$\cos x + \cos^3 x + C$
$-\cos x + \frac{5}{3} \sin^3 x + C$

Питання 41

Записати формулу невизначеного інтеграла
--

	$\int f(x) \cdot dx = F(x) + C$
	$\int f(x) \cdot dx = F'(x) + C$
	$\int F(x) \cdot dx = f(x) + c$
	$\int_a^b f(x) dx = F(a) \cdot F(b)$
	$\int u'(x) \cdot dx = u(x) + C$

Питання 42

	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 43

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

Питання 44

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

Питання 45

	Яке з диференціальних рівнянь є ДР першого порядку однорідне?
	$y' = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y$

	$y' = 2\sqrt{y} \cdot \ln x$
	$y' - 2 \cos x = \sin x$
	$ydx + (1 + x^2)dy = 0$
	$y' - \frac{2}{x+1} y = (x + 1)^3$

Питання 46

	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 47

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

Питання 48

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

6. Методи навчання

Організація навчання у НУБіП України забезпечується засобами поєднання аудиторної і позааудиторної форм навчання, а саме:

- лекції;
- семінари;
- практичні заняття (лабораторні роботи, лабораторний практикум);
- самостійна аудиторна робота студентів;
- самостійна позааудиторна робота студентів;
- консультації;
- курсове проектування (курсів роботи);

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів використовуються:

- контрольні роботи;
- індивідуальні співбесіди;
- колоквиуми;
- заліки;
- іспити;
- захист курсових робіт;

Під час вивчення дисципліни «Вища математика» використовують наступні методи навчання:

- лекції;
- практичні заняття;
- самостійна аудиторна робота студентів;
- самостійна позааудиторна робота студентів.

При вивченні дисципліни лекція традиційно посідає одне з найбільш важливих місць у навчальному процесі.

Лекція (лат. *lectio* - читання) - це стрункий, логічно завершений, науково обґрунтований, послідовний і систематизований виклад певної наукової проблеми, теми чи розділу навчального предмету, ілюстрований за необхідністю наочною та демонструванням дослідів. Лекція має органічно поєднуватися з іншими видами навчальних занять, слугувати підґрунтям для поглиблення і систематизації знань, які набуваються студентами у процесі аудиторної та позааудиторної навчальної роботи.

Сучасна лекція - це посвячення слухачів у процес сумісної наукової роботи, залучення їх до наукової творчості, а не тільки передавання наукової істини. Тому характерною особливістю сучасної лекції має бути діяльнісна основа, яка означає не механічне поєднання діяльності викладача і студента, а перш за все їх взаємодію у сумісному навчальному пошуці.

Лекція повинна забезпечувати:

- науковий виклад великого об'єму чітко систематизованої і концентрованої, методично опрацьованої сучасної наукової інформації;
- доказовість і аргументованість суджень;
- достатню кількість фактів, аргументів, прикладів, текстів чи документів, які підтверджують основні тези лекції;

- ясність, логічність і лаконічність викладу інформації;
- активацію навчально-пізнавальної діяльності слухачів різноманітними засобами;
- чітке окреслення кола запитань для самостійного опрацювання з посиланням на джерела інформації;
- аналіз різних поглядів на вирішення поставлених проблем;
- надання студентам можливості слухати, осмислювати і нотувати отриману інформацію;
- встановлення контакту з аудиторією та забезпечення ефективного зворотного зв'язку;
- педагогічно доцільне використання різноманітних засобів наочності;
- педагогічну завершеність (повне висвітлення наукової проблеми чи теми з логічними висновками).

Практичні заняття (грец. *prakticos* - діяльний) - форма навчального заняття, на якому педагог організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни і формує уміння і навички їх практичного застосування шляхом виконання відповідно поставлених завдань. У структурі практичного заняття домінує самостійна робота студентів.

Перелік тем практичних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни. Правильно організовані практичні заняття мають важливе виховне та практичне значення (реалізують дидактичний принцип зв'язку теорії з практикою) і орієнтовані на вирішення наступних завдань:

- поглиблення, закріплення і конкретизацію знань, отриманих на лекціях і в процесі самостійної роботи;
- формування практичних умінь і навичок, необхідних в майбутній професійній діяльності;
- розвитку умінь спостерігати та пояснювати явища, що вивчаються;
- розвитку самостійності тощо.

Консультації - форма навчання, у процесі якої студент отримує відповіді на конкретні запитання або пояснення складних для самостійного осмислення проблем. Консультації можуть бути індивідуальними або груповими, що проводяться перед модульною контрольною роботою, заліком чи іспитом. Правильно організована консультація допомагає студентам подолати труднощі, які виникли при самостійному опрацюванні матеріалу. Консультування вельми корисне і для студентів, які успішно навчаються, але мають намір поглибити і розширити знання. Групові консультації проводяться:

- а) При необхідності детально проаналізувати питання, які були недостатньо висвітлені в лекціях або на практичних заняттях;
- б) з метою допомоги студентам у самостійній роботі, при підготовці до практичних робіт, підготовки до іспиту.

Характерною особливістю навчання у вищій школі є великий обсяг самостійної роботи студентів (СРС). Самостійні роботи - це різноманітні види індивідуальної і колективної навчально-пізнавальної діяльності студентів, які здійснюються ними на навчальних заняттях або у позааудиторний час за завданнями викладача, під його керівником, але без його безпосередньої участі.

Згідно "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України" самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений на СРС регламентується робочими планами ЗВО і складає не менше 1/3 та не більше 2/3 загального об'єму навчального часу студента, відведеного для вивчення конкретної дисципліни.

7. Форми контролю

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів є важливою складовою навчально - виховного процесу у вищому навчальному закладі.

Контроль (від фр. control) у дидактиці вищої школи слід розуміти як педагогічний супровід, спостереження і перевірку успішності навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Процес контролю, здійснюваний викладачем, передбачає декілька етапів:

- 1) перевірку (виявлення рівня отриманих студентами знань, умінь та навичок);
- 2) оцінювання (вимірювання рівня знань, умінь і навичок та порівняння їх з певними стандартами, окресленими вимогами навчальних програм);
- 3) облік (фіксація результатів у вигляді оцінок, балів, рейтингу в журналі, заліковій книжці, залікових чи екзаменаційних відомостях).

Контролюючи навчально-пізнавальну діяльність студентів, викладач спрямовує свої зусилля на вирішення наступних завдань:

- виявлення якості засвоєння навчального матеріалу, ступеня відповідності отриманих умінь і навичок цілям і завданням навчальної дисципліни;
- виявлення труднощів у засвоєнні студентами навчальної інформації та типових помилок з метою їх корекції та усунення;
- визначення ефективності організаційних форм, методів і засобів навчання;
- діагностування рівня готовності студентів до сприйняття нового матеріалу.

Педагогічний контроль виконує наступні функції:

- навчальну (освітню), яка полягає у тому, щоб контрольні заходи сприяли поглибленню, розширенню, удосконаленню та систематизації знань, вмінь та навичок студентів, забезпечували зворотній зв'язок у навчанні;
- діагностично - коригуючу, спрямовану на визначення рівня знань, вмінь і навичок, а також типових помилок, прогалин та утруднень у навчанні, причин неуспішності та забезпечення заходів по їх усуненню;
- оцінювальну, яка полягає у з'ясуванні стану знань, умінь і навичок як окремих студентів так і академічної групи в цілому, а також забезпечує облік і

відкритість результатів контролю, що сприяє об'єктивному оцінюванню та кращому навчанню;

- стимулюючу, що передбачає схвалення досягнутих студентами успіхів та формування позитивної мотивації до навчання, систематичної навчально-пізнавальної діяльності, розвитку почуття відповідальності за її результативність;

- розвивальну, яка полягає у тому, що за умов систематичного, педагогічно доцільного контролю розвиваються пам'ять, увага, мислення, усне та письмове мовлення, здібності, пізнавальні інтереси, активність та самостійність студентів;

- виховну, спрямовану на формування дисциплінованості, організованості, вмінь самодисципліни, позитивного ставлення до навчання, формування потреби в постійній самоосвіті та самовдосконаленні;

- прогностично-методичну, яка стосується як викладача (який отримує досить точну інформацію щодо ефективності своєї діяльності), так і студентів, оскільки вибір оптимальної методики викладання, вдосконалення методів навчання, може суттєво вплинути на кінцевий результат - якість професійної підготовки випускника ЗВО.

8. Форми контролю

Використовуються такі види контролю: попередній, поточний, тематичний, підсумковий.

Попередній контроль здійснюється з метою виявлення рівня підготовленості студента до сприйняття нового матеріалу. Така перевірка може проводитися у вигляді тестових завдань, письмових контрольних робіт, фронтального усного опитування на практичних заняттях, індивідуальних чи групових консультаціях.

Тематична перевірка знань спрямована на визначення рівня засвоєння студентами певної теми чи декількох взаємопов'язаних тем (модулів). Одним з основних завдань тематичної перевірки є створення передумов для осмислення та узагальнення достатньо великої за обсягом навчальної інформації. Для проведення тематичного контролю, який може здійснюватися на підсумковому семінарі, колоквиумі чи в процесі модульної або тематичної контрольної роботи, завдання добираються та конструюються таким чином, щоб усунути елементи випадковості та об'єктивно оцінити навчальні досягнення студентів за усіма розділами теми.

Підсумковий контроль має на меті перевірку рівня засвоєння знань, практичних умінь та навичок студентів за тривалий проміжок часу навчання семестр, за весь період навчання у ЗВО. Мета підсумкового контролю знань полягає у виявленні структури і системи знань студентів. Складові такого контролю - семестровий контроль і державна атестація. Студента допускають до підсумкового контролю за умови виконання ним усіх видів робіт, передбачених навчальним планом на семестр з цієї дисципліни.

Іспити - спеціальні засоби здійснення підсумкової перевірки та оцінювання академічних досягнень студентів.

Семестровий іспит - форма підсумкового контролю з окремої навчальної дисципліни за семестр, що спрямована на перевірку засвоєння теоретичного та практичного матеріалу.

Іспити складають за екзаменаційними білетами, затвердженими кафедрою. Викладач в обов'язковому порядку ознайомлює студентів зі змістом екзаменаційних питань.

Для здійснення контролю за якістю знань та вмінь студентів з дисципліни «Основи системного підходу та методи прийняття рішень» використовуються наступні методи контролю:

- модульні тестові завдання;
- індивідуальні завдання;
- індивідуальні співбесіди;
- іспит.

9. Розподіл балів, які отримують студенти. 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
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Методичне забезпечення

1. Гнучій Ю.Б., Батечко Н.Г., Овчар Р.Ф., Шостак С.В. Методичні вказівки та індивідуальні завдання з дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА» за модулем «Елементи математичного аналізу». - К.: «Центр інформаційних технологій», 2012 – 115 с.

2. Сулима І.М., Яковенко В.М. Вища математика. Теорія ймовірностей. Математична статистика. Навчальний посібник. К.: Вид. центр НАУ, 2004. – 238 с.
3. Сулима І.М., Панталієнко Л.А., Якимів Р.Я. Методичні рекомендації та контрольні завдання з дисципліни „Прикладна математика» для студентів факультету електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва заочної форми навчання. - К.: Вид. центр НАУ, 2003. – 62 с.
4. Методичні вказівки та індивідуальні завдання з дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА» за модулем «Елементи математичного аналізу» з задачами прикладного спрямування. / Батечко Н.Г., Шостак С.В. – К.: ЦП "Компринт", 2019. – 115 с.

11. Рекомендована література

Основна

1. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І. Ружило М.Я. Вища математика. Збірник задач: Навчальний посібник. – Київ, НУБіП України, 2021. – 304 с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2014. –647с.
3. Зайцев Є.П. Вища математика: навч. посіб./Є.П.Зайцев. – К.: Алерта, 2018 – 608 с.
4. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика, ч.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. –К.: НАУ, 2003, -297с.
5. Суліма І.М., Яковенко В.М. . Вища математика. Функції комплексної змінної. Інтегральні перетворення. Операційне числення. – К.: НАУ, 2003, - 176с.
6. Суліма І.М., Ковтун І.І., Батечко Н.Г., Нікітіна І.А., Яковенко В.М. Вища математика. Збірник задач. – К.: НАУ, 2003, -218с.
7. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [та ін.] – К.: А.С.К., 2005. – 480 с.
8. Турчанінова Л.І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: Навч. посіб. – Київ: видав. Ліра-К, 2021. –341 с.

Допоміжна

1. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М., Вечорик А.М., Ружило М.Я. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни —Вища математика». Розділ —Ряди». –К.: НАУ, 2003, 77 с.
2. Ковтун І.І., Іванова Ю.І., Скороход Т.А. ТР I. Векторна алгебра. – К.: НАУ, 1999, 18 с.
3. Борисюк М.М., Дишлева Н.О., Нікітіна І.А. Невизначений інтеграл. Індивідуальні завдання для студентів інженерних факультетів. – К.: НАУ, 1998, 30 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Електронний курс «Математика для економістів» (elearn)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1276>
2. Валєєв К. Г., Джалладова І. А. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. — Ч. 2. — К.: КНЕУ, 2002. — 451 с.
http://posibnyky.vntu.edu.ua/m_a/page28.htm.
3. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Овчинников П.П. [та ін.] – К. Техніка, 2003. – 600 с.
<http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545>
4. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / Овчинников П.П. [та ін.] – К.: Техніка, 2004. – 792 с. <http://toloka.hurtom.com/viewtopic.php?t=32545>
5. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик [та ін.] – К.: А.С.К., 2005. – 480 с. <http://youalib.com/content/Вища-математика-збірник-задач-під.ред. Дубовика В.П., Юрика І.І.>
6. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 594 с. <http://www.ukrcenter.com/Література/Клепко-Голець/80758/Вища-математика>
7. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2010. – 556 с. <http://arr.chnu.edu.ua/handle/123456789/167>
8. Інституційний депозитарій електронної бібліотеки НУБіП України, кафедра вищої та прикладної математики
<http://elibrary.nubip.edu.ua/view/divisions/vid24.html>