

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут неперервної освіти

**Кафедра базових і спеціальних дисциплін**

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. директора НН ІНО

\_\_\_\_\_ Н. П. Муранова

\_\_\_\_\_ 2017 р.



Система менеджменту якості

## **КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ**

**з навчальної дисципліни**

**«Математика»**

**СМЯ НАУ КР 17.01.01-01-2017**

**КИЇВ**

**Контрольна робота №1**  
**Варіант 1**

**Рівень I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.**

*Завдання 1–5 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.*

1. Знайдіть число  $a \in Z : \left( \sqrt{7+2\sqrt{10}} - \sqrt{7-2\sqrt{10}} \right)^2$   
 А 10                      Б 20                      В 4                      Г  $4\sqrt{2}$                       Д 8
2. Яке з наведених чисел є найбільшим?  
 А  $-1,31$                       Б  $-1\frac{1}{6}$                       В  $-1,1(3)$                       Г  $-\sqrt{2}$                       Д  $-1,13$
3. Під час сушіння трава втрачає 85% своєї маси. Скільки потрібно трави, щоб одержати 9 кг сухої?  
 А 10 кг                      Б 75 кг                      В 45 кг                      Г 60 кг                      Д 55кг
4. Знайдіть  $x - y$ , якщо  $x$  і  $y$  задовольняють систему рівнянь  $\begin{cases} 8x + 5y = 6, \\ 5x - 1,5y = 13. \end{cases}$   
 А 4                      Б 3,5                      В  $-4$                       Г 0                      Д 2
5. Знайдіть добуток найменшого спільного кратного і найбільшого спільного дільника чисел (30;24):  
 А 180                      Б 1200                      В 720                      Г 8640                      Д 1080

**Рівень II. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)**

*У завданнях 6 і 7 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.*

6. Установіть відповідність між N (1–4) та його виразом (А–Д):

1	$(x - y)^3 = N(x^2 - 2xy + y^2)$	А	$N = (x - y)(x + y)$
2	$(x + y)^4 = N(x^2 + 2xy + y^2)$	Б	$N = (x + y)$
3	$x^3 + y^3 = N(x^2 - xy + y^2)$	В	$N = (x - y)$
4	$(x^4 - y^4) = N(x^2 + y^2)$	Г	$N = (x - y)^2$
		Д	$N = (x + y)^2$

7. Установіть відповідність між квадратним тричленом (1–4) та його повним квадратом (А–Д):

1	$y = x^2 + x - 2$	А	$y = (x + 1)^2$
2	$y = 2x^2 - x - 2$	Б	$y = (x - 1)^2$

3	$y = -x^2 - 2x - 2$	В	$y = 2\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - 2\frac{1}{8}$
4	$y = x^2 - 2x + 1$	Г	$y = (x + 0,5)^2 - 2,25$
		Д	$y = -(x + 1)^2 - 1$

### Рівень III. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

Розв'яжіть завдання 8 – 10. Запишіть послідовні логічні дії та пояснення на усіх етапах розв'язання. За необхідністю проілюструйте роз'яснення рисунками або графіками.

8. Розв'яжіть рівняння  $(x + 2)^2 = 2|x + 2| + 3$ .

9. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x-1}{x+1} - \frac{x-2}{x+2} = \frac{x-3}{x+3} - \frac{x-4}{x+4}$ .

10. Побудуйте графік функції  $y = \left| \frac{2x+1}{x} \right|$ .

### Контрольна робота №2

#### Варіант 1

#### Рівень I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Завдання 1–5 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

1. Знайдіть нулі функції  $y = 6\cos x$  на проміжку  $(0; \pi)$ .

- А 0                      Б  $\pi$                       В  $\frac{\pi}{6}$                       Г  $\frac{\pi}{2}$                       Д  $\frac{\pi}{3}$

2. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{2}) = \sqrt{3}$ .

- А  $2\pi k, k \in Z$                       Б  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$                       В  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$

- Г  $\frac{\pi}{3} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$                       Д  $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$

3. Спростіть  $\frac{4\sin \alpha - \sin 2\alpha}{(2 - \cos \alpha)\cos \alpha}$ .

- А  $2 + \cos \alpha$                       Б  $2\cos \alpha$                       В  $2\sin \alpha$                       Г  $\operatorname{ctg} \alpha$                       Д  $2\operatorname{tg} \alpha$

4. Знайдіть  $2\sin \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

- А  $\frac{4}{5}$                       Б  $\frac{4}{9}$                       В  $\frac{8}{5}$                       Г  $-\frac{8}{5}$                       Д  $\frac{2}{5}$

5. Запишіть в порядку зростання числа  $\sin 1, \sin 2, \sin 3$ .

- А  $\sin 3, \sin 2, \sin 1$                       Б  $\sin 2, \sin 1, \sin 3$                       В  $\sin 1, \sin 2, \sin 3$   
Г  $\sin 3, \sin 1, \sin 2$                       Д інша відповідь

## Рівень II. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)

У завданнях 6 і 7 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

6. Установіть відповідність між заданими виразами (1–4) та виразами, що їм тотожно дорівнюють (А–Д):

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 $\frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} + \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$           | А 1                            |
| 2 $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ | Б $\frac{2}{\cos \alpha}$      |
| 3 $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha$                         | В $-\sin \alpha - \cos \alpha$ |
| 4 $\frac{\sin^3 \alpha + \sin 3\alpha}{\cos^3 \alpha - \cos 3\alpha}$                   | Г $\frac{1}{\cos \alpha}$      |
|   | Д $\operatorname{ctg} \alpha$  |

7. Установіть відповідність між геометричними перетвореннями графіка функції  $y = \operatorname{tg} x$  (1–4) та функціями, одержаними в результаті цих перетворень (А–Д):

- |  |  |
|--|--|
| 1 графік функції $y = \operatorname{tg} x$ паралельно перенесли вздовж осі $Ox$ на три одиниці ліворуч | А $y = \operatorname{tg}\left(\frac{1}{3}x\right)$ |
| 2 графік функції $y = \operatorname{tg} x$ паралельно перенесли вздовж осі $Oy$ на три одиниці вниз    | Б $y = \frac{1}{3}\operatorname{tg} x$             |
| 3 графік функції $y = \operatorname{tg} x$ стиснули до осі $Ox$ в три рази                             | В $y = \operatorname{tg} x - 3$                    |
| 4 графік функції $y = \operatorname{tg} x$ стиснули до осі $Oy$ в три рази                             | Г $y = \operatorname{tg}(3x)$                      |
|  | Д $y = \operatorname{tg}(x + 3)$                   |

## Рівень III. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

Розв'яжіть завдання 8 – 10. Запишіть послідовні логічні дії та пояснення на усіх етапах розв'язання. За необхідністю проілюструйте роз'яснення рисунками або графіками.

8. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} -2y + \cos(x - y) + 1,5 = 0, \\ y + 3\cos(x - y) - 2,5 = 0. \end{cases}$$
9. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює  $4\sqrt{2}$  см, а медіана бічної сторони 5 см. Знайти довжини бічних сторін.
10. Розв'яжіть рівняння  $\sin x + \sqrt{3}\cos x = \sqrt{2 + \cos 2x} + \sqrt{3}\sin 2x$

## Контрольна робота №3

### Варіант 1

#### Рівень I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Завдання 1–5 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

1. Розв'яжіть рівняння  $\lg(2x - 3) + \lg(x + 16) = 2$ .  
А {4; -37/2}    Б 4    В {-4; 37/2}    Г 16    Д інша відповідь
2. Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{3x} - \sqrt{2x + 1} \geq 1$ .  
А  $(-\infty; 0]$     Б  $[0; +\infty)$     В  $[12; +\infty)$     Г  $[2; +\infty)$     Д інша відповідь

3. Розв'яжіть систему  $\begin{cases} 4^{2x+4y} = 64, \\ 5^{x-4y-1} = 125. \end{cases}$
- А  $x = -1, y = 2,5$                       Б  $x = 2, y = -1$                       В  $x = 2, y = -0,25$   
 Г  $x = 1, y = -1$                       Д інша відповідь

Скільки коренів має рівняння  $\sqrt{x-3}\sqrt{x+2}\sqrt{x-6} = 0$ ?

- А 2                      Б 3-                      В 0                      Г 1                      Д інша відповідь
4. Знайдіть область визначення функції  $y = 2^{\sqrt{7-x}} + (\log_{12}(x-3))^{-1}$ .
- А (3;7]                      Б (0;7)                      В (0;3]                      Г (3;4)  $\cup$  (4;7]                      Д інша відповідь
5. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt[4]{1-0,5 \cdot \log_{\sqrt{2}} x}$ .
- А  $(-\infty; 0]$                       Б (0;2)                      В (0;2]                      Г  $(-\infty; 2]$                       Д інша відповідь

**Рівень II.** Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)

6. Установіть відповідність між заданими степенями (1–4) та їхніми значеннями (А–Д):

1	$(\sqrt{10})^6$	А	0,01
2	$10^{-2}$	Б	0,001
3	$(0,1)^3$	В	10
4	$(0,1)^{-2}$	Г	1000
		Д	100

7. Установіть відповідність між виразами (1–4) і їх числовими значеннями (А–Д):

1	$5^{\log_{25} 9}$	А	2
2	$\log_2 25 + \log_2 10 - \log_2 125$	Б	3
3	$\log_{\frac{1}{5}} 125$	В	1
4	$\log_4 (\log_{16} 8)$	Г	-3
		Д	-1

**Рівень III.** Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

8. Розв'яжіть нерівність  $\log_x \frac{3x-1}{x^2+1} > 0$ .
9. Розв'яжіть рівняння  $\frac{27^x + 3^x}{9^x - 2} = -2$ .
10. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{3x^2 - 2x + 15} + \sqrt{3x^2 - 2x + 8} = 7$ .

### Контрольна робота №4

#### Варіант 1

**Рівень I.** Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Завдання 1–5 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний.

Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

1. Знайдіть похідну функції  $4x^3 + \sqrt{x^2 - 6x + 5} + \frac{1}{x}$

А  $12x + \frac{1}{2\sqrt{x-6}} - \frac{1}{x^2}$

Б  $12x^2 + \frac{x-3}{\sqrt{x^2-6x+5}} + \frac{1}{x^2}$

В  $12x^2 + \frac{x-3}{\sqrt{x^2-6x+5}} - \frac{1}{x^2}$

Г  $12x^2 + x^{-2}$  Д інша відповідь.

2. Матеріальна точка рухається за законом  $S(t) = 3t^3 - \frac{17}{5}t - 11$ . Знайдіть прискорення точки в кінці другої секунди.

А 18      Б 36      В 40      Г 22,5      Д інша відповідь

3. Знайдіть проміжки спадання функції  $y = x^3 - 3x$

А  $(1; +\infty)$       Б  $(-\infty; 1)$       В  $(-1; 1)$       Г  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$       Д інша відповідь

4. В геометричній прогресії  $b_1 = 2; b_3 = 32$ . Знайдіть  $S_5$ .

А 108      Б 412      В 862      Г 682      Д інша відповідь

5. Обчисліть  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$

А  $-\frac{3}{2}$       Б 1      В  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       Г  $\frac{1}{2}$       Д інша відповідь

### Рівень II. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)

У завданнях 6 і 7 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

6. Установіть відповідність між заданими функціями (1–4) та їхніми похідними (А–Д):

1  $y = 2 \sin(3x - 1)$       А  $y = -2 \sin(\frac{1}{2}x + 1)$

2  $y = 2 \sin(2x + 1)$       Б  $y = 6 \cos(3x - 1)$

3  $y = \frac{1}{3} \cos(2x - 3)$       В  $y = \frac{1}{2} \cos(2x + 1)$

4  $y = 4 \cos(\frac{1}{2}x + 1)$       Г  $y = 4 \cos(2x + 1)$

Д  $y = -\frac{2}{3} \sin(2x - 3)$

7. Встановити відповідність між послідовністю (1–4) та її властивістю (А–Д):

1  $a_n = 3n - 1$       А  $(a_n)$  – послідовність є сталою

2  $a_n = (-1)^n 3^n$       Б  $(a_n)$  – найменший член послідовності дорівнює 1

3  $a_n = -n^3 + 3$       В  $(a_n)$  – спадна послідовність

$$4 \ a_n = n^2 - 4n + 4$$

Г ( $a_n$ ) – геометрична прогресія

Д ( $a_n$ ) – арифметична прогресія

### Рівень III. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

Розв'яжіть завдання 8 – 10. Запишіть послідовні логічні дії та пояснення на усіх етапах розв'язання. За необхідністю проілюструйте роз'яснення рисунками або графіками.

8. Обчисліть площу фігури, обмеженої лініями.  $y = 3x + 18 - x^2$ ,  $y = 0$

9. Складіть рівняння дотичної до графіка функції  $y = \operatorname{tg} x$  у точці  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

10. Дослідити функцію за допомогою похідної та побудувати її графік:  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ .

### Домашнє завдання №1

#### Варіант 1

#### Рівень I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Завдання 1–5 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

1. Розв'яжіть рівняння  $\frac{x-2}{x+2} + \frac{x+2}{x-2} + \frac{10}{3} = 0$ .

А (-1; 2)      Б (1; -1)      В (1; 2)      Г (0; 2)      Д інша відповідь

2. Розв'яжіть рівняння  $\frac{1}{5x} + \frac{1}{6x} = \frac{11}{30}$ .

А 4      Б -2      В 1      Г      Д інша відповідь

3. Розв'яжіть нерівність  $(x+1)^2(x-1)^3(x+10)(x-12) < 0$ .

А  $(-\infty; -10)$       Б (1; -1)      В (1; 12)      Г  $(-\infty; -10) \cup (1; 12)$       Д інша відповідь

4. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x + y = 9, \\ xy = 14. \end{cases}$

А (-2; -7), (-7; -2)      Б (7; 2), (2; 7)      В (3; 6), (6; 3)      Г (7; 2)      Д інша відповідь

5. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x^2 - y^2 = 32, \\ x + y = 8. \end{cases}$

А (3; 5)      Б (6; 2)      В (7; 1)      Г (2; 6)      Д інша відповідь

#### Рівень II. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)

У завданнях 6 і 7 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

6. Установіть відповідність між заданими рівняннями (1–4) та їхніми ОДЗ (А–Д):

$$1 \ \frac{x^2 + 3}{x^2 - 4} + \frac{x^2 - 16}{x^2 + 1} = \frac{3}{8}$$

А  $(-\infty; -\sqrt{2}) \cup (-\sqrt{2}; \sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; +\infty)$

$$2 \ \frac{x^2 + 4}{x^2 - 9} + \frac{x^2 - 4}{x^2 + 9} = 7$$

Б  $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$

$$3 \frac{x^2+3}{x^2-16} + \frac{x^2-7}{x^2+16} = 8$$

$$B (-\infty; -2) \cup (-2; 2) \cup (2; +\infty)$$

$$4 \frac{x^2-5}{x^2-2} + \frac{x^2-9}{x^2+4} = 9$$

$$Г (-\infty; -5) \cup (3; 4) \cup (5; +\infty)$$

$$Д (-\infty; -4) \cup (-4; 4) \cup (4; +\infty)$$

7. Установіть відповідність між заданими виразами (1–4) та їхніми значеннями, якщо  $x = 0,3$  (А–Д).

$$1 \frac{x^2-9}{3+x}$$

$$A 1,3$$

$$2 \sqrt{(x-3)^2} + 2x$$

$$B -7$$

$$3 \frac{3x-9}{6x} \cdot \frac{2x}{x^2-4x+3}$$

$$B -2,7$$

$$4 \frac{x^3+1}{x^2-x+1}$$

$$Г -2,3$$

$$Д 3,3$$

### Рівень III. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

Розв'яжіть завдання 8 – 10. Запишіть послідовні логічні дії та пояснення на усіх етапах розв'язання. За необхідністю проілюструйте роз'яснення рисунками або графіками.

8. Розв'язати рівняння  $x^3 + x^2 - 9x - 9 = 0$

9. Розв'язати рівняння  $y^2 + \frac{9y^2}{(y+3)^2} = 27$ .

10. Розв'язати систему  $\begin{cases} x^3 + y^3 = 91, \\ x + y = 7. \end{cases}$

### Домашнє завдання №2

#### Варіант 1

#### Рівень I. Завдання з вибором однієї правильної відповіді.

Завдання 1–5 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

1. Осьовий переріз конуса – прямокутний трикутник з катетом 6 см. Знайти об'єм конуса.

A  $22\sqrt{3}\pi$     B  $18\sqrt{2}\pi$     B  $28\sqrt{2}\pi$     Г  $18\pi$     Д інша відповідь.

2. Знайти вектор  $\vec{b}$ , колінеарний вектору  $\vec{a} = (2; 1; -1)$  та задовольняє умову  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ .

A  $\vec{b}(1; 0,5; -0,5)$     B  $\vec{b}(1; 1; -1)$     B  $\vec{b}(1; -0,5; -0,5)$     Г  $\vec{b}(1; -0,5; 0,5)$     Д інша відповідь.

3. Обчисліть кут між векторами  $\vec{a} = 3\vec{p} + 2\vec{q}$  і  $\vec{b} = \vec{p} + 5\vec{q}$ , де  $\vec{p}$  і  $\vec{q}$  – одиничні взаємно перпендикулярні вектори.

A  $30^\circ$     B  $60^\circ$     B  $90^\circ$     Г  $45^\circ$     Д інша відповідь.



4. Знайти координати точки  $C$ , що лежить на осі  $Ox$  і однаково віддалена від точок  $A(1;2;3)$  і  $B(2;3;4)$ .

А (1,5;2,5;3,5)    Б (0;2;6)    В (7,5;0;0)    Г (1;4;3)    Д інша відповідь.

5. Вектор  $\overline{AB}$  з початком в точці  $A(2;4)$  має координати (6;2). Знайдіть координати точки  $B$ .

А (4;4)    Б (8;6)    В (6;8)    Г (2;6)    Д інша відповідь.

### Рівень II. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)

У завданнях 6 і 7 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

6. Установіть відповідність між заданими векторами (1–4) та їхніми довжинами (А–Д)

1  $\vec{a} = (2, 3, -1)$     А  $\sqrt{10}$

2  $\vec{a} = (1, -3, 0)$     Б  $\sqrt{35}$

3  $\vec{a} = (4, -2, 1)$     В  $\sqrt{14}$

4  $\vec{a} = (1, -5, 3)$     Г  $\sqrt{24}$

Д  $\sqrt{21}$

7. Установіть відповідність між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  та їх скалярним добутком  $\vec{a} \cdot \vec{b}$

1  $\vec{a} = (2; -1; 3), \vec{b} = (1; -2; -1)$     А 0

2  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = \sqrt{2}$ , кут між  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює  $45^\circ$     Б 1

3  $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = \sqrt{3}$ , кут між  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює  $30^\circ$     В -2

4  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 2, \vec{a} \perp \vec{b}$     Г 6

Д 3

### Рівень III. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю

Розв'яжіть завдання 8 – 10. Запишіть послідовні логічні дії та пояснення на усіх етапах розв'язання. За необхідністю проілюструйте роз'яснення рисунками або графіками.

8. Вектор  $\vec{c}$ , перпендикулярний векторам  $\vec{a} = (2, 3, -1)$  і  $\vec{b} = (1, -2, 3)$  та задовольняє умову  $\vec{c} \cdot (2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = 6$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{c}$ .

9. У конус, осьовий переріз якого є рівносторонній трикутник, вписано кулю. Знайти об'єм конуса, якщо об'єм кулі дорівнює  $32\pi/3$  см<sup>3</sup>.

10. Основою прямого паралелепіпеда є ромб. Площі діагональних перерізів дорівнюють 9 см і 12 см. Обчисліть площу бічної поверхні паралелепіпеда.