

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Математика»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$$

- А) -2
- Б) 0
- В) -5
- Г) 3

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

2. Выберите один правильный ответ

Вычислить скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  векторов:

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

- А) 3
- Б) 0
- В) -1
- Г)  $\pm 3$

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

3. Выберите один правильный ответ

Вычислить производную функции в точке  $x = 0$ :

$$y(x) = \sqrt{1 + x^2}$$

- А) -23
- Б) 0
- В) -5
- Г) 3

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

4. Выберите один правильный ответ

Вычислить предел функции:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

- А)  $-1$   
 Б)  $0$   
 В)  $\pi$   
 Г)  $e$

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

5. Выберите один правильный ответ

Неопределенный интеграл  $\int x^3 dx$  равен:

- А)  $\frac{x^2}{2} + C$   
 Б)  $3x^3 + C$   
 В)  $\frac{x^3}{3} + C$   
 Г)  $\frac{x^4}{4} + C$

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

6. Выберите один правильный ответ

Неопределенный интеграл  $\int 2^x dx$  равен:

- А)  $2^x \cdot \ln 2 + C$   
 Б)  $\frac{x^3}{3} + C$   
 В)  $\frac{2^x}{\ln 2} + C$   
 Г)  $x \cdot 2^x + C$

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

7. Выберите один правильный ответ

Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{a^2+x^2}$  равен:

- А)  $\frac{1}{a} \cdot \arctg \frac{a}{x} + C$   
 Б)  $\frac{a}{a^2+x^2} + C$   
 В)  $\frac{1}{a} \cdot \arctg \frac{x}{a} + C$   
 Г)  $\frac{1}{a} \cdot \tg \frac{x}{a} + C$

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

8. Выберите один правильный ответ

Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}$  равен:

- А)  $\arcsin \frac{x}{a} + C$

Б)  $\arccos \frac{a}{x} + C$

В)  $-\frac{1}{\sqrt{a^2+x^2}} + C$

Г)  $\arcsin \frac{a}{x} + C$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

### Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Определитель		Значение определителя
1)	$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$	А)	1
2)	$\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$	Б)	-2
3)	$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$	В)	0
4)	$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}$	Г)	2

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Матрица		Ранг матрицы
1)	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$	А)	2
2)	$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$	Б)	1
3)	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	В)	3
4)	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	Г)	0

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	$y(x)$		$y'(x)$
1)	$\sin(x^2)$	A)	$-\frac{1}{x^2}$
2)	$\frac{1}{x}$	Б)	$\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$
3)	$\sqrt{1+x^2}$	В)	0
4)	$e^{\pi}$	Г)	$2 \cdot x \cdot \cos(x^2)$

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Векторы		$ \vec{a} \times \vec{b} $
1)	$\vec{a}(1; 2; 3); \vec{b}(-1; 0; 0)$	А)	1
2)	$\vec{a}(1; 2; 3); \vec{b}(1; 2; 3)$	Б)	$\sqrt{2}$
3)	$\vec{a}(1; 0; 0); \vec{b}(0; 1; 0)$	В)	0
4)	$\vec{a}(1; 0; 1); \vec{b}(0; 1; 0)$	Г)	$\sqrt{13}$

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

5. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Неопределенный интеграл		Значение
1)	$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$	А)	$\frac{(x-1)^2}{2} + C$
2)	$\int \frac{e^x}{2} dx$	Б)	$\frac{1}{2} \cdot \sin 2x + C$
3)	$\int \cos 2x dx$	В)	$\frac{e^x}{2} + C$
4)	$\int (x-1)dx$	Г)	$\operatorname{tg} x + C$

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

6. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Дифференциальное уравнение		Порядок дифференциального уравнения	
1)	$1 - y' = x^2y$	A)	4
2)	$\frac{d^2y}{dx^2} = x^2 + y^2$	Б)	3
3)	$y' + y'' + y''' = 0$	В)	1
4)	$\frac{dy}{dx} + x \frac{d^4y}{dx^4} = x + y$	Г)	2

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

7. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

$z(x, y)$		$z'_x(x, y)$	
1)	$x^2 + y^2$	A)	0
2)	$\frac{x}{y}$	Б)	$\frac{1}{y}$
3)	$e^{xy}$	В)	$2x$
4)	$e^{\pi y}$	Г)	$y \cdot e^{xy}$

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	Г	А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

8. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Дифференциальное уравнение		Тип дифференциального уравнения	
1)	$y'' + y = 0$	A)	Линейное неоднородное
2)	$y'' + y' + y = 1$	Б)	Линейное однородное
3)	$y' + 2y = y^2x$	В)	Бернулли
4)	$y' = x^2$	Г)	С разделяющимися переменными

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	В	Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите определители в порядке возрастания:

А) 
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

Б) 
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

В) 
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Г) 
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

2. Расположите векторы в порядке возрастания их длины:

А)  $(1; 0; 0)$

Б)  $(1; 1; 1)$

В)  $(3; 4)$

Г)  $(100)$

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

3. Расположите пределы в порядке убывания их значений:

А)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 4}{x^2 - x - 2}$

Б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

В)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x}\right)^x$

Г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + x + 1}{10x^4 - x - 2}$

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

4. Расположите объемы параллелепипедов, построенных на векторах  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ , в порядке возрастания:

А)  $\vec{a}(1 \ 0 \ 0), \vec{b}(0 \ 1 \ 0), \vec{c}(0 \ 0 \ 1)$

Б)  $\vec{a}(1 \ 0 \ 0), \vec{b}(3 \ 0 \ 4), \vec{c}(0 \ 6 \ 8)$

В)  $\vec{a}(1 \ 0 \ 0), \vec{b}(0 \ 3 \ 4), \vec{c}(6 \ 8 \ 0)$

Г)  $\vec{a}(1 \ 0 \ 1), \vec{b}(10 \ 0 \ 1), \vec{c}(-10 \ 0 \ 1)$

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

5. Расположите определенные интегралы в порядке возрастания:

- А)  $\int_0^1 x^2 dx$   
 Б)  $\int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$   
 В)  $\int_0^1 dx$   
 Г)  $\int_0^1 3e^x dx$

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

6. Расположите дифференциальные уравнения в порядке возрастания их порядка:

- А)  $\frac{dy}{dx} = x$   
 Б)  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{d^5y}{dx^5} = \frac{dy}{dx}$   
 В)  $y'' + y' = 0$   
 Г)  $xy''' - y' = y^5$

Правильный ответ: А, В, Г, Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

7. Расположите  $z(x_0 = 1; y_0 = 1)$  в порядке возрастания их значений:

- А)  $z(x; y) = 2x + 3y^2$   
 Б)  $z(x; y) = \ln(xy) + 2$   
 В)  $z(x; y) = \ln x + \ln y + 1$   
 Г)  $z(x; y) = y \cdot \sin(\pi x)$

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

8. Расположите  $z'_x(x_0 = 1; y_0 = 1)$  в порядке возрастания:

- А)  $z(x; y) = 5x + 3y^2$   
 Б)  $z(x; y) = \sin(\pi xy)$   
 В)  $z(x; y) = 2xy^3$   
 Г)  $z(x; y) = y/x$

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

## Задания открытого типа

### Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ двух ненулевых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  – это число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними.

Правильный ответ: скалярное произведение.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ – упорядоченный набор векторов в векторном пространстве, такой, что любой вектор этого пространства может быть единственным образом представлен в виде линейной комбинации векторов из этого набора.

Правильный ответ: базис.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ – это геометрическое место точек, для которых сумма расстояний до двух фиксированных точек  $F_1$  и  $F_2$ , именуемых фокусами, есть величина постоянная.

Правильный ответ: эллипс.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ – предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю (при условии, что такой предел существует).

Правильный ответ: производная; производная функции.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Определитель квадратной матрицы равен сумме произведений элементов любой строки (столбца) на их \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: алгебраические дополнения.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ функции  $f$  в точке  $M_0$  – это вектор, координатами которого являются значения частных производных в этой точке.

Правильный ответ: градиент.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ – это предел отношения приращения функции нескольких переменных по выбранной переменной к приращению этой переменной, при стремлении этого приращения к нулю.

Правильный ответ: частная производная.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ для функции  $f(x)$  – это такая функция, производная которой равна  $f(x)$ .

Правильный ответ: первообразная.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

9. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Интеграл называется \_\_\_\_\_, если выполняется по крайней мере одно из следующих условий: 1) область интегрирования является бесконечной; 2) подынтегральная функция является неограниченной в окрестности некоторых точек области интегрирования.

Правильный ответ: несобственным.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

10. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_ – уравнение, которое помимо функции содержит её производные.

Правильный ответ: дифференциальное уравнение.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Производная функция  $y(x) = \cos(x^2)$  равна ... (*Ответ запишите в виде функции*)

Правильный ответ:  $-2x \sin x^2$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

2. Найти промежуток возрастания функции  $y(x) = 1 - x^2$  (*Ответ запишите в виде интервала*)

Правильный ответ:  $(-\infty; 0)$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

3. Найти площадь треугольника, заданного координатами своих вершин  $A(0; 0; 0)$ ,  $B(1; 0; 0)$ ,  $C(0; 2; 0)$  (*Ответ запишите в виде числа*)

Правильный ответ: 1.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

4. Найти наибольшее значение функции  $y(x) = x^2 - 2x - 1$  на отрезке  $[-1; 1]$  (*Ответ запишите в виде числа*)

Правильный ответ: 2.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

5. Найти сумму абсцисс точек разрыва функции:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x < 0 \\ \cos x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 - 1, & x > 1 \end{cases}$$

(Ответ запишите в виде числа)

Правильный ответ: 1.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

6. С помощью определенного интеграла найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $\{y = 0; y = 2x; x = 1\}$  (Ответ запишите в виде числа)

Правильный ответ: 1.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

7. С помощью определенного интеграла найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $\{y = 0; y = 1/2; x = \pm 1\}$  (Ответ запишите в виде числа)

Правильный ответ: 1.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

8. С помощью определенного интеграла найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $\{y = 3x^2; y = 0; x = 1\}$  (Ответ запишите в виде числа)

Правильный ответ: 1.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

9. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = x$  (Ответ запишите в виде функции)

Правильный ответ:  $\frac{x^2}{2} + C$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

10. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 0$  (Ответ запишите в виде функции)

Правильный ответ:  $C_1 e^x + C_2 e^{2x}$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу, используя методы дифференциального исчисления:

При подготовке к экзамену студент за  $t$  дней изучает  $\left(\frac{t}{t+1}\right)$ -ю часть курса и забывает  $(1/36 \cdot t)$ -ю часть. Сколько дней нужно потратить на подготовку, чтобы была изучена максимальная часть курса?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Составим функцию  $V(t)$ , которая отражает объем изученного студентом учебного материала в ходе прохождения курса:

$$V(t) = \left( \frac{t}{t+1} \right) - \left( \frac{1}{36} \cdot t \right)$$

2. Находим экстремум функции  $V(t)$  учитывая, что  $t > 0$ :

$$V'(t) = \left( \frac{t}{t+1} \right)' - \left( \frac{1}{36} \cdot t \right)' = \frac{1}{(t+1)^2} - \frac{1}{36}$$

$$V'(t) = 0 \Rightarrow t_k = 5 \text{ дней}$$

3. Убедимся, что  $t_k = 5$  дней – точка максимума функции  $V(t)$ :

$$V''(t) = \frac{-2}{(t+1)^3}$$
$$V''(t_k = 5) = \frac{-2}{(6)^3} < 0 \Rightarrow t_k = 5 \text{ дней – т. max}$$

Ответ: максимальная часть курса будет изучена через 5 дней.

Критерии оценивания:

- построение функции  $V(t)$ , отражающей объем изученного студентом учебного материала в ходе прохождения курса;
  - нахождение экстремума функции  $V(t)$ ;
  - доказательство того, что найденный экстремум есть максимум.
- Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

2. Решить задачу, используя методы дифференциального исчисления:

Найти выражение для объема реализованной продукции  $y = y(t)$ , если известно, что кривая спроса  $p(y)$  задается уравнением  $p(y) = 2 - y$ , норма акселерации  $1/l = 2$ , норма инвестиций  $m = 0,5$ ,  $y(0) = 0,5$ .

(Справочная информация: модель роста в условиях конкурентного рынка принимает вид  $y' = mlp(y)y$ )

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Используем модель роста в условиях конкурентного рынка при заданных условий:

$$y' = (2 - y)y$$
$$\frac{dy}{(2 - y)y} = dt$$
$$\int \frac{dy}{(2 - y)y} = \int dt$$
$$\ln \left| \frac{y-2}{y} \right| = -2t + C_1$$
$$\frac{y-2}{y} = C e^{-2t}$$

$$y(0) = 0,5 \Rightarrow C = 3$$

Окончательное решение принимает вид

$$y = \frac{2}{1 + 3e^{-2t}}$$

Ответ: объем реализованной продукции определяется функцией  $y = \frac{2}{1 + 3e^{-2t}}$

Критерии оценивания:

- адаптировать модель роста в условиях конкурентного рынка для решаемой задачи;
- найти общее решение полученного дифференциального уравнения;
- выделить частное решение, соответствующее заданным начальным условиям
- найти функцию объема реализованной продукции.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

### **Экспертное заключение**

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Математика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии  
института компьютерных систем и  
информационных технологий



Ветрова Н. Н.

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.	Дополнен комплектом оценочных материалов	протокол заседания кафедры прикладной математики № <u>8</u> от <u>24.02.2025</u>	 B.V. Малый