

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра государственного управления и техносферной безопасности



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Математика**

(наименование учебной дисциплины, практики)

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**«Компьютерные системы и сети»**

наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик(разработчики):

ст. преподаватель

(подпись)

Иванова Т.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры государственного управления и техносферной безопасности от «13» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой  
государственного  
управления и техносферной  
безопасности

(подпись)

Черная А.М.

Краснодон 2025

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

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

2. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

3. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

4. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

5. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

6. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

7. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

8. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

9. Какой из указанных признаков НЕ применим для исследования на сходимость неотрицательных рядов?

А) Интегральный признак.

Б) Признак Коши.

В) Признак Даламбера.

Г) Признак Лейбница

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

10. Какой из указанных признаков применяется для исследования на сходимость знакопеременных рядов?

А) Интегральный признак.

Б) Признак Коши.

В) Признак Даламбера.

Г) Признак Лейбница.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

11. Какой из рядов является сходящимся?

А)  $1 + \frac{4}{3} + \frac{16}{9} + \dots + \left(\frac{4}{3}\right)^{n-1} + \dots$ .

Б)  $1 - \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \dots + \left(-\frac{2}{3}\right)^{n-1} + \dots$ .

В)  $1 - 1 + 1 - 1 + \dots + (-1)^{n-1} + \dots$ .

Г)  $\frac{10}{1001} + \frac{20}{2002} + \dots + \frac{10n}{1000n+1} + \dots$ .

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

12. Если радиус сходимости для степенного ряда  $R > 0$ , то этот ряд сходится на интервале

А)  $(0; R)$ .

Б)  $(-R; R)$ .

В)  $(0; \infty)$ .

Г)  $(-R; 0)$ .

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

13. Если ряд из абсолютных величин знакопеременного ряда сходится, то знакопеременный ряд:

А) Сходится условно.

Б) Может как сходиться условно, так и расходиться.

В) Сходится абсолютно.

Г) Расходится.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

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: 1Б, 2Г, 3А, 4В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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: 1Б, 2А, 3В, 4Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

1)	$y(x)$ $\sin(x^2)$	А)	$y'(x)$ $-\frac{1}{x^2}$
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: 1Г, 2А, 3Б, 4В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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: 1Г, 2В, 3А, 4Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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: 1Г, 2В, 3Б, 4А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

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

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3Б, 4А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

	$z(x, y)$		$z'_x(x, y)$
1)	$x^2 + y^2$	А)	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: 1В, 2Б, 3Г, 4А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

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

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3В, 4Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

Левый столбец	Правый столбец
1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$	А) Степенной ряд.

- 2)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  Б) Гармонический ряд.
- 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} (\sin nx + \cos nx)$  В) Тригонометрический ряд.
- 4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$  Г) Знакопередающий ряд.

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3В, 4Г

Компетенции (индикаторы УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1))

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

	Функция		Разложение в ряд Маклорена
1)	$e^x$	А)	$1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots$
2)	$\cos x$	Б)	$\frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$
3)	$\sin x$	В)	$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$
4)	$\frac{1}{1-x}$	Г)	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \dots$

Правильный ответ: 1В, 2Г, 3Б, 4А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

	Левый столбец		Правый столбец
1)	$\iint_D dx dy$ $D: \{0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 1;\}$	А)	$\frac{\pi}{2} - 1$
2)	$\iint_D dx dy$ $D: \{0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 0;\}$	Б)	0
3)	$\iint_D dx dy$ $D: \{x = 1; y = 0; y = x;\}$	В)	1



- 4)  $\iint_D dx dy$  Г)  $\frac{1}{2}$   
 $D: \{0 \leq x \leq 1; y = \arcsin x\}$   
 Правильный ответ: 1Б, 2Б, 3Г, 4А  
 Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

- |    | Левый столбец  |    | Правый столбец       |
|----|--|----|----------------------|
| 1) | $\iiint_V dx dy dz$<br>$V: \{0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 1; 0 \leq z \leq 1\}$  | А) | $\frac{2}{3}\pi R^3$ |
| 2) | $\iiint_V dx dy dz$<br>$V: \left\{ \begin{array}{l} -R \leq x \leq R; \\ -\sqrt{R^2 - x^2} \leq y \leq \sqrt{R^2 - x^2}; \\ 0 \leq z \leq \sqrt{R^2 - x^2 - y^2} \end{array} \right\}$ | Б) | 1                    |
| 3) | $\iiint_V dx dy dz$<br>$V: \{0 \leq z \leq 1; x^2 + y^2 = 1\}$   | В) | $\frac{1}{6}$        |
| 4) | $\iiint_V dx dy dz$<br>$V: \{-1 \leq z \leq 1; x^2 + y^2 = R^2\}$  | Г) | $2\pi R^2$           |

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3В, 4Г  
 Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.  
 Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите определители в порядке возрастания:

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

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

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

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

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

2. Расположите векторы в порядке возрастания их длины:

$$\text{А) } (10; 0; 0).$$

$$\text{Б) } (1; 1; 1).$$

$$\text{В) } (3; 4).$$

$$\text{Г) } (1; 0; 0).$$

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

3. Расположите пределы в порядке убывания их значений:

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

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

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

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

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

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

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

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

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

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

5. Расположите определенные интегралы в порядке возрастания:

$$\text{А) } \int_0^1 x^2 dx.$$

$$\text{Б) } \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx.$$

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

9. Расположите ряды в порядке возрастания их вторых членов:

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} (2n + 1)$ .

Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$ .

В)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^2 - 1}$ .

Г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n+1}$ .

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

10. Расположите степенные ряды в порядке возрастания их радиусов членов:

А)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .

Б)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{x \cdot 2^{n-1}}$ .

В)  $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$ .

Г)  $\sum_{n=0}^{\infty} 5^n x^n$ .

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

11. Расположите интегралы в порядке убывания их значений:

А)  $\int_0^1 dx \int_0^1 dy$ .

Б)  $\int_0^1 dx \int_0^x dy$ .

В)  $\int_0^1 dx \int_0^{x^2} dy$ .

Г)  $\int_0^1 dx \int_{-1}^1 dy$ .

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

12. Расположите ряды в порядке возрастания их сумм:

А)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ .

Б)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2}{3^n}$ .

В)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{4}{5^n}$ .

Г)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3}{4^n}$ .

Правильный ответ: А, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

## Задания открытого типа

### Задания открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

2. \_\_\_\_\_ – 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

3. \_\_\_\_\_ – 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

Правильный ответ: Производная / Производная функция.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

Правильный ответ: Алгебраические дополнения.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

6. \_\_\_\_\_ 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

7. \_\_\_\_\_ – 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

Правильный ответ: Первообразная.

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

9. 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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

Правильный ответ: Дифференциальное уравнение.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

11. \_\_\_\_\_ – это предел последовательности его частичных сумм, если этот предел существует.

Правильный ответ: Сумма числового ряда.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

12. Если числовой ряд сходится, то предел его общего члена равен \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Нулю.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

13. \_\_\_\_\_ – частный случай ряда Тейлора, где точка разложения равна нулю.

Правильный ответ: Ряд Маклорена.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

14. \_\_\_\_\_ – это обобщение понятия определённого интеграла для функции двух переменных, заданной как  $z = f(x, y)$ .

Правильный ответ: Двойной интеграл.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

15. Геометрический смысл двойного интеграла заключается в том, что величина двойного интеграла от неотрицательной функции равна \_\_\_\_\_ цилиндрического тела.

Правильный ответ: Объёму.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

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), ОПК-1 (ОПК-1.1)

11. С помощью каких достаточных признаков можно определить сходимость знакоположительных числовых рядов. *(Перечислить наименования признаков).*

Правильный ответ: Признаки сравнения, интегральный признак Коши, радикальный признак Коши, признак Даламбера.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

12. С помощью какого признака можно определить сходимость знакочередующихся числовых рядов *(Указать наименование признака).*

Правильный ответ: Признак Лейбница

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

13. Разложением какой функции является следующий ряд Маклорена:

$$1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots. \text{ (Ответ запишите в виде } y = f(x)\text{).}$$

Правильный ответ:  $y = e^x$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

14. Разложением какой функции является следующий ряд Маклорена:

$$\frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots. \text{ (Ответ запишите в виде } y = f(x)\text{).}$$

Правильный ответ:  $y = \sin x$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

15. Разложением какой функции является следующий ряд Маклорена:

$$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots + \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} + \dots. \text{ (Ответ запишите в виде } y = f(x)\text{).}$$

Правильный ответ:  $y = \cos x$ .

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Дайте развернутый ответ на вопрос.*

1. Решить задачу, используя методы дифференциального исчисления:

Тело массой  $m_0 = 3000 \text{ кг}$  падает с высоты  $H = 1280 \text{ м}$  и теряет массу (сгорает) пропорционально времени падения. Коэффициент пропорциональности  $k = 100 \text{ кг/с}$ . Считая, что начальная скорость  $v_0 = 0 \text{ м/с}$ , ускорение  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , найти время падения, при котором тело будет иметь наибольшую кинетическую энергию.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Примем, что тело является материальной точкой. Тогда кинетическая энергия материальной точки будет вычисляться по такой формуле:



$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Учитывая, что масса тела при движении переменна, определим зависимость массы падающего тела от времени. Так как тело сгорает пропорционально времени падения, его масса уменьшается, и функция примет такой вид:

$$m(t) = m_0 - k \cdot t$$

Функция скорость тела от времени падения:

$$v(t) = v_0 + g \cdot t$$

Получаем функцию кинетической энергии тела от времени падения:

$$E(t) = \frac{1}{2} (m_0 - k \cdot t)(v_0 + g \cdot t)^2$$

$$E(t) = \frac{1}{2} (3000 - 100 \cdot t)(0 + 10 \cdot t)^2 = 5000(30 \cdot t^2 - t^3)$$

2. Определяем время  $t_{m=0}$  падения тела до того момента, как его масса станет равна нулю:

$$m(t) = m_0 - k \cdot t = 3000 - 100 \cdot t = 0 \Rightarrow t_{m=0} = 30 \text{ сек}$$

3. Определяем время  $t_{\text{столкн}}$  падения тела до столкновения с землей:

$$H = v_0 \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2} \Rightarrow 1280 = 5 \cdot t^2 \Rightarrow t_{\text{столкн}} = 16 \text{ сек}$$

4. Находим время падения, при котором тело будет иметь наибольшую кинетическую энергию, как наибольшее значение функции  $E(t) = 5000(30 \cdot t^2 - t^3)$  на отрезке  $t \in [0; 16]$

Находим внутренние критические точки:

$$E'(t) = 5000(60 \cdot t - 3t^2) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 20 \notin [0; 16] \end{cases}$$

Находим наибольшее значение функции на границах отрезка и во внутренних критических точках:

$t$	0	16
$E(t)$	0	$5000(30 \cdot 16^2 - 16^3)$

Ответ: время падения, при котором тело будет иметь наибольшую кинетическую энергию  $t = 16 \text{ сек}$ .

Критерии оценивания:

- построение функции  $E(t)$  кинетической энергии тела от времени падения;
- определение времени падения тела до того момента, как его масса станет равна нулю;
- определение времени падения тела до столкновения с землей;
- нахождение наибольшего значения функции  $E(t)$  на отрезке, определенном временем падения тела до столкновения с землей

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

2. Решить задачу, используя методы интегрального исчисления:

Цилиндрический резервуар с высотой 6 м и диаметром основания 4 м наполнен водой. За какое время вода вытечет из него через круглое отверстие радиуса 1/12 м, сделанное в дне резервуара?

(Справочная информация: скорость истечения жидкости по закону Бернулли выражается формулой  $V = \sigma\sqrt{2gx}$ , причем для воды  $\sigma \approx 0,6$ )

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Пусть через  $t$  сек после истечения воды уровень оставшейся воды в резервуаре был равен  $x$  м, а за время  $dt$  сек понизился на  $dx$  м. вычислим объем воды, вытекающий за этот бесконечно малый промежуток времени  $dt$ , двумя способами:

1 сп.) Объем  $dW$  равен объему цилиндрического слоя высотой  $dx$  и радиусом основания  $r = 2$  м.

$$dW = \pi r^2 dx$$

2 сп.) Объем  $dW$  равен объему цилиндра, основанием которого служит отверстие в дне резервуара  $\rho = 1/12$  м, а высота равна  $Vdt$ , где  $V$  – скорость течения воды:

$$dW = \pi \rho^2 V dt = 0,6 \pi \rho^2 \sqrt{2gx} dt$$

Приравниваем полученные выражения

$$\pi r^2 dx = 0,6 \pi \rho^2 \sqrt{2gx} dt$$

Получаем

$$dt = \frac{r^2 dx}{0,6 \rho^2 \sqrt{2gx}}, \text{ где } x \in [0; 6]$$

2. Интегрируем уравнение, получаем время истечения воды

$$t = \int_0^6 \frac{r^2 dx}{0,6 \rho^2 \sqrt{2gx}} = \frac{r^2 dx}{0,6 \rho^2 \sqrt{2g}} \int_0^6 \frac{dx}{\sqrt{x}} = \frac{r^2 dx}{0,6 \rho^2 \sqrt{2g}} \cdot 2\sqrt{x} \Big|_0^6 = \frac{10}{\sqrt{3g}} \cdot \frac{r^2}{\rho^2}$$

3. Подставляем исходные данные, получаем

$$t \approx 1062 \text{ сек} = 17,7 \text{ мин}$$

Ответ: вода вытечет из резервуара через  $t \approx 1062 \text{ сек} = 17,7 \text{ мин}$ .

Критерии оценивания:

- построение математической модели процесса истечения воды из резервуара;
- интегрирование полученного уравнения;
- нахождение времени вытекания воды из резервуара через круглое отверстие, сделанное в дне резервуара

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

3. Решить задачу, используя методы интегрального исчисления:

Найти вероятность попадания оси шкива в кольцо  $r_1^2 \leq x^2 + y^2 \leq r_2^2$ , если ускорение оси ведомого вала редуктора распределено по нормальному закону с плотностью вероятности.  $f(x, y) = \frac{1}{\sigma^2 2\pi} \cdot e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

$$\begin{aligned} P &= \iint_{r_1 < \rho < r_2} f(x, y) dx dy = \frac{1}{\sigma^2 2\pi} \iint_D e^{-\rho^2/2\sigma^2} \rho d\rho d\phi = \\ &= \frac{2\pi}{\sigma^2 2\pi} \int_{r_1}^{r_2} e^{-\rho^2/2\sigma^2} d(\rho^2/2) = -e^{-\rho^2/2\sigma^2} \Big|_{r_1}^{r_2} = \\ &= e^{-r_1^2/2\sigma^2} - e^{-r_2^2/2\sigma^2} \end{aligned}$$

Ответ:  $P = e^{-r_1^2/2\sigma^2} - e^{-r_2^2/2\sigma^2}$ .

Критерии оценивания:

- формализация технического процесса;
- интегрирование полученного уравнения;
- нахождение вероятности попадания оси шкива в колесо.

Компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1), ОПК-1 (ОПК-1.1)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Математика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Председатель учебно-методической  
комиссии Краснодарского факультета  
инженерии и менеджмента (филиала)

 Родионова О.Ю.

### 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)