

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

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра общеобразовательных дисциплин



Андрейчук Н.Д.
2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Математика

(наименование учебной дисциплины, практики)

38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура»

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

Разработчик (разработчики):

Доцент Савельев В.М.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин от 24 02 2025 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой
общеобразовательных дисциплин

Гапонов А.В.

(подпись)

Луганск 2025 г.

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

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ равен

А)33

Б)32

В)-33

Г)-32.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

2. Ранг матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 & 2 \\ -1 & 5 & -3 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & -3 & 7 & 5 \\ -5 & 2 & 0 & -5 & 2 \end{pmatrix}$ равен

А)2

Б)3

В)4

Г)5

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

3. Умножение матрицы $A_{1,5}$ на матрицу $B_{4,1}$

А) приводит к матрице вида $C_{5,4}$

Б) приводит к матрице вида $C_{4,5}$

В) приводит к матрице вида $C_{1,4}$

Г) невозможно.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

4. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} -9 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ обратная матрица A^{-1}

А) существует и имеет вид $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -5 & -9 \end{pmatrix}$

Б) существует и имеет вид $A^{-1} = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$

В) существует и имеет вид $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$

Г) не существует.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

5. Система $\begin{cases} x_1 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 - x_4 = 10 \end{cases}$

А) имеет бесконечное множество решений

Б) может быть решена методом Крамера

В) может быть решена матричным способом

Г) является несовместной.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

6. Векторы $\bar{a} = 2\bar{i} - 2\bar{j} - 3\bar{k}$, $\bar{b} = \bar{i} - 4\bar{j} + x\bar{k}$, $\bar{c} = -2\bar{i} - \bar{k}$ являются компланарными при x равном:

А) -7,5

Б) -6,5

В) -11,5

Г) -4,5.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

7. Для отыскания расстояния от прямой до точки прямая должна быть задана уравнением вида

А) $\begin{cases} x = mt + x_0, \\ y = nt + y_0 \end{cases}$

Б) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

В) $y = kx + b$

Г) $Ax + By + C = 0$.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

8. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $C(5, -1)$ перпендикулярно прямой $2x + 3y + 6 = 0$, имеет вид

А) $\frac{x-5}{-2} = \frac{y+1}{-3}$

Б) $\begin{cases} x = -2t + 5, \\ y = -3t + 1 \end{cases}$

В) $\begin{cases} x = 5t + 2, \\ y = -t + 3 \end{cases}$

$$\Gamma) \frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-1}.$$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

9. Прямая $x + 6y - 12 = 0$ отсекает на осях Ox и Oy отрезки:

- А) 2; 3
- Б) -2; -3
- В) 6; -4;
- Г) 12; 2

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

Задания закрытого типа на установление соответствие

Прочтите текст и установите соответствие между левым и правым столбцами.

1. Установите соответствие между элементами матрицы $C = A \cdot B$, если

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ -4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$$

- | | |
|-------------|--------|
| 1. c_{33} | A) 1 |
| 2. c_{32} | Б) -11 |
| 3. c_{31} | В) 7 |
| | Г) 4 |

Правильный ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

2. Установите соответствие между функциями и их производными

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. $y = x \cdot e^{5x}$ | A) $y' = e^{5x} + 5xe^{5x}$ |
| 2. $y = x + e^{5x}$ | Б) $y' = 1 + 5e^{5x}$ |
| 3. $y = x + e^{5x} - 1$ | В) $y' = x + 5e^{5x}$ |

Правильный ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

3. Установите соответствие между уравнениями плоскостей (правый столбец), проходящих через точку $B(-1,4,-5)$ параллельно плоскостям (левый столбец):

- | | |
|----------|------------------|
| 1. YOZ | A) $x = -1$ |
| 2. ZOX | Б) $y = 4$ |
| 3. XOY | В) $z = -5$ |
| | Г) $5y + 4z = 0$ |

Правильный ответ: 1 – В, 2 – Б, 3 – А

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

4. Установите соответствие между пределами их значениями

- | | |
|--|-------------|
| 1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$ | A) 2 |
| | Б) ∞ |
| 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x-1)(x-6)^3}{x^3}$ | В) 1 |
| | Г) 0 |
| 3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-6)^3}{x^3}$ | |

Правильный ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

5. Установите соответствие между решением системы

$$\begin{cases} -6x - 5y = 11, \\ 3x - 7y = 4 \end{cases}$$

- | | |
|----------|-------|
| 1. $x =$ | A) 1 |
| 2. $y =$ | Б) -1 |
| | В) 2 |

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

6. Установите соответствие между функциями и их свойствами

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. $y = \frac{(x-1)(x-6)^3}{x^3}$ | A) непрерывна |
| | Б) имеет разрыв в точке $x = 1$ |
| 2. $y = \frac{x(x-6)^3}{(x-1)}$ | В) имеет разрыв в точке $x = 6$ |
| | Г) имеет разрыв в точке $x = 0$ |

Правильный ответ: 1 – Г, 2 – Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

7. Установите соответствие между названиями кривых и их каноническими уравнениями

- | | |
|--|----------------|
| 1. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ | A) гипербола |
| | Б) парабола |
| 2. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ | В) окружность |
| | Г) биссектриса |
| 3. $x^2 + y^2 = R^2$ | Д) эллипс |
| 4. $y^2 = 2px$ | |

Правильный ответ: 1 – Д, 2 – А, 3 – В, 4 – Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Прочтите текст и установите правильную последовательность

1. Расположите в определенном порядке этапы нахождения обратной матрицы к данной А:

- 1 I-й этап
- 2 II-й этап
- 3 III-й этап

A) проверить матрицу А на вырожденность;
Б) если $\Delta A = 0$, то A^{-1} не существует;

В) если $\Delta A \neq 0$, то $A^{-1} = \frac{1}{\Delta A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$;

Г) если $\Delta A \neq 0$, то $A^{-1} = \frac{1}{\Delta A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}^T$

Правильный ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

2. Расположите в определенном порядке этапы исследования СЛАУ на совместность:

- 1 I-й этап
- 2 II-й этап
- 3 III-й этап
- 4 IV-й этап

A) записать расширенную матрицу системы;
Б) привести расширенную матрицу системы к треугольному виду;
В) найти ранг расширенной матрицы системы;
Г) применить теорему Кронекера-Капелли и сделать вывод;
Д) применить теорему Крамера и сделать вывод.

Правильный ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

3. Расположите в определенном порядке ход вычисления предела

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{1 - e^{-x}} \right)$$
 по правилу Лопитала

- 1 I-й этап
- 2 II-й этап
- 3 III-й этап
- 4 IV-й этап

А) установим вид неопределенности $\frac{0}{0}$

Б) проверим, что $(1 - e^{-x})' = e^x \neq 0$

$$\text{В) найдем } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{(\sin x)'}{(1-e^{-x})'} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\cos x}{e^x} \right) = 1$$

$$\text{Г) найдем } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{(1-e^{-x})'} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{e^x} \right) = 0$$

Правильный ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

4. Расположите числа из правого столбца в порядке убывания

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | A) $\sqrt{2}$ |
| 2 | Б) $\sqrt{0,4}$ |
| 3 | В) $e - \pi$ |
| 4 | Г) $i\sqrt{2}$ |
| 5 | Д) $1\frac{1}{3}$ |
| 6 | Е) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$ |

Правильный ответ: 1 – Е, 2 – А, 3 – Д, 4 – Б, 5 – В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Две плоскости параллельны тогда и только тогда, когда их _____ вектора коллинеарные

Правильный ответ: нормальные

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

2. Два вектора коллинеарные, если отношения их координат _____

Правильный ответ: равны

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

3. Две прямые параллельны тогда и только тогда, когда их угловые _____ равны

Правильный ответ: коэффициенты

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

4. Если система координат декартова прямоугольная, то вектор с компонентами A, B, C является _____ вектором для плоскости с уравнением Ax+By+Cz+D=0.

Правильный ответ: нормальным

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

5. Вектор c является противоположным к вектору $a(-1,0,3)$, если он имеет координаты _____

Правильный ответ: $(1,0,-3)$

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

6. Ранг матрицы — это _____ число линейно независимых строк этой системы.

Правильный ответ: максимальное

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

7. Ранг матрицы является наивысшим из порядков _____ миноров этой матрицы.

Правильный ответ: ненулевых

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

8. СЛАУ имеет единственное решение, если _____ равен числу неизвестных

Правильный ответ: ранг

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

9. СЛАУ имеет бесконечное множество решений, если ранг _____ числа неизвестных

Правильный ответ: меньше

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

10. При элементарном преобразовании _____ матрицы не меняется

Правильный ответ: ранг

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово/значение/выражение

1. Квадрат модуля вектора $\bar{a} = 4\bar{i} + 3\bar{j} + 5\bar{k}$ равен _____.

Правильный ответ: 50

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

2. Известно, что $|\bar{a}| = 4$, $|\bar{b}| = 3$. Угол между этими векторами равен $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

Скалярное произведение $\bar{a}\bar{b}$ равно _____.

Правильный ответ: 6

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

3. Если точки $A(5,0)$ и $D(0,-4)$ являются вершинами эллипса, то его каноническое уравнение имеет вид _____

Правильный ответ: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

4. Определитель второго порядка $\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ равен: _____

Правильный ответ: 19

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

5. Уравнение прямой, проходящей через точки $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ имеет вид:

Правильный ответ: $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

6. В гиперболе $16x^2 - 9y^2 = 144$, уравнения асимптот имеют вид:

Правильный ответ: $y = \pm \frac{4}{3}x$

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

7. Наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x^2$ на отрезке $[-2; 2]$ равно:

Правильный ответ: 0

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Вычислить определитель 4-го порядка

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

Время выполнения: 15 мин

Ожидаемый результат:

Применим теорему Лапласа с предварительным обращением в нуль всех, кроме, одного, элементов столбца или строки. Считая первую строку разрешающей, обнулим элементы первого столбца, стоящего под первой строкой. Прибавив к третьей строке первую, умноженную на 2 и к четвертой первую, умноженную на (-3) получаем.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & -4 & 2 & 7 \\ 0 & 7 & 2 & -5 \end{vmatrix}.$$

Разложим последний определитель по элементам первого столбца

$$\Delta = (-1)^{1+1} \cdot 1 \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -4 & 2 & 7 \\ 7 & 2 & -5 \end{vmatrix}.$$

Вынесем общий множитель со второго столбца за знак определителя и обнулим элементы первой строки, прибавив к первому столбцу элементы второго столбца, умноженные на (-3) и к третьему столбцу – второй

$$\Delta = 2 \begin{vmatrix} 3 & 1 & -1 \\ -4 & 1 & 7 \\ 7 & 1 & -5 \end{vmatrix} = 2 \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -7 & 1 & 8 \\ 4 & 1 & -4 \end{vmatrix}.$$

Разложим определитель по первой строке, получим

$$\Delta = 2(-1)^{1+2} \begin{vmatrix} -7 & 8 \\ 4 & -4 \end{vmatrix} = -2(28 - 32) = 8.$$

Критерии оценивания: 1) выбор верного метода решения, 2) верные вычисления, приводящие к ответу $\Delta=8$.

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

2. Найти $r(A)$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 & -3 & 2 \\ 1 & -2 & -3 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 13 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

Время выполнения: 10 мин

Ожидаемый результат:

Из первой строки вычтем вторую и запишем на месте второй. Умножим первую строку на 3 и вычтем ее из третьей и четвертой строки (результаты запишем на месте третьей и четвертой строки) соответственно; получим матрицу:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 & -3 & 2 \\ 0 & -5 & -11 & 5 & -3 \\ 0 & -10 & -22 & 10 & -6 \\ 0 & -5 & -11 & 5 & -3 \end{pmatrix}.$$

Далее, вторую строку этой матрицы умножим на 2 и вычтем ее соответственно из третьей строки (результат запишем на месте третьей строки); вторую строку вычтем из четвертой строки; получим:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 & -3 & 2 \\ 0 & -5 & -11 & 5 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Отбросив две последних строки, получим

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 & -3 & 2 \\ 0 & -5 & -11 & 5 & -3 \end{pmatrix}.$$

Ответ: $r(A) = 2$.

Критерии оценивания: 1) знания студента о рациональном способе нахождения ранга; 2) верные вычисления, приводящие к ответу $r(A) = 2$.

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

3. Найти общее и частное решения однородной СЛАУ:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

Время выполнения: 20 мин

Ожидаемый результат:

Для нахождения решений однородной системы используем метод Гаусса:

1) вначале получим на месте первого элемента, стоящего на главной диагонали, единицу путем вычитания из элементов 1-й строки соответствующие элементы 2-й (результат запишем на место 1-й строки); затем под этим элементом получим нули. В конце вычтем из удвоенных элементов 2-й строки соответствующие элементы 3-й строки и получим нулевую строку:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 0 \\ 5 & -1 & 3 & 0 \end{array} \right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 0 \\ 5 & -1 & 3 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow{(-2), (-5)} \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & -8 & -1 & 0 \\ 0 & -16 & -2 & 0 \end{array} \right) \sim \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 8 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right).$$

Из последнего следует, что $r(A) = 2$, что меньше числа неизвестных решаемой системы ($n = 3$). Значит, система имеет бесконечное множество решений. Для ее нахождения будем считать $x_2 = \alpha \in R$ свободной переменной и, используя последнюю расширенную матрицу, запишем

$$\begin{cases} x_1 + x_3 = -3\alpha, \\ x_3 = -8\alpha, \\ x_2 = \alpha, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 5\alpha, \\ x_2 = \alpha, \\ x_3 = -8\alpha, \end{cases}, \quad \alpha \in R.$$

Получаем общее решение: $x_1 = 5\alpha$, $x_2 = \alpha$, $x_3 = -8\alpha$, $\alpha \in R$. При $\alpha = 1$, например, получаем частное решение: $x_1 = 5$, $x_2 = 1$, $x_3 = -8$.

Правильный ответ: $x_1 = 5$, $x_2 = 1$, $x_3 = -8$.

Критерии оценивания: 1) верный выбор метода решения; 2) верное нахождение ранга; 3) верное общее решение; 4) верное нахождение одного из частных решений.

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-6

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 образовательной программы по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения 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 бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии



Ремень В.И.

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)