

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



Андрійчук Н.Д.
2025 г.

*** ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по учебной дисциплине**

Математика

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теплогазоснабжение и вентиляция», «Водоснабжение и водоотведение»,
«Промышленное и гражданское строительство», «Городское строительство и
хозяйство», «Производство и применение строительных материалов, изделий
и конструкций», «Экспертиза и управление недвижимостью»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы), в том числе с указанием специализации (направления)):

Разработчик (разработчики):

Доцент Савельев В.М.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин от «24» 02 2025 г., протокол № 1

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 или несколько правильных ответов

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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

Г) $\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-1}$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочитайте 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-2, ОПК-1

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 – Б
Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

7. Установите соответствие между названиями кривых и их каноническими уравнениями

1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

А) гипербола

2) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

Б) парабола

3) $x^2 + y^2 = R^2$

В) окружность

4) $y^2 = 2px$

Г) биссектриса

Д) эллипс

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

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Прочитайте текст и установите правильную последовательность

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

1) I-й этап

А) проверить матрицу А на вырожденность;

2) II-й этап

Б) если $\Delta A = 0$, то A^{-1} не существует;

3) III-й этап

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-2, ОПК-1

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

1) I-й этап

А) записать расширенную матрицу системы;

2) II-й этап

Б) привести расширенную матрицу системы к треугольному виду;

3) III-й этап

В) найти ранг расширенной матрицы системы;

4) IV-й этап

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-2, ОПК-1

3. Расположите в определенном порядке ход вычисления предела

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

- 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 $(1 - e^{-x})' = e^x \neq 0$

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

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-3, ОПК-1

4. Расположите числа из правого столбца в порядке убывания

- 1) А) $\sqrt{2}$
- 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-2, ОПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное выражение или слово

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

Правильный ответ: нормальные

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

2. Два вектора коллинеарные, если отношения их координат _____.

Правильный ответ: равны

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: коэффициенты

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: (1,0,-3)

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: максимальное

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: ненулевых

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: ранг

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: меньше

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

10. При элементарном преобразовании _____ матрицы не меняется.

Правильный ответ: ранг

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: 19

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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

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

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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

Правильный ответ: 0

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-1

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-2, ОПК-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 образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

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)