

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ЕН.01 Математика  
05.02.01 Картография

социально-экономический  
техник-картограф  
очная

Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 3

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета

протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Составители программы:

Мохова Виктория Вадимовна, преподаватель кафедры теории функций и геометрии  
математического факультета

2023 г.

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ЕН.01 Математика

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 05.02.01 Картография. Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 05.02.01 Картография в соответствии с ФГОС СПО по специальности 05.02.01 Картография (утвержден приказом Минпросвещения России от 18.11.2020 г. № 650).

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (3 семестр) и текущей аттестации в форме контрольной работы (3 семестр).

ФОС разработаны на основании положения: П ВГУ 2.2.01 – 2015 Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности, текущей, промежуточной и итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете.

#### **1. Цели и задачи учебной – требования к результатам освоения:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа;
- основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики;
- основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код компетенции | Содержательная часть компетенции   |
|-----------------|--|
| ПК 1.1          | Анализировать факторы формирования и свойства сфер географической оболочки.  |
| ПК 1.3          | Выполнять экономико-географический анализ территории России и мира.  |
| ПК 2.1          | Проводить топографические съемки местности и обрабатывать данные полевых измерений.  |
| ПК 3.3          | Формировать базы пространственных данных.  |
| ПК 4.1          | Оформлять карты и атласы.  |
| ПК 4.3          | Выполнять допечатную подготовку карт и атласов с использованием современного программного обеспечения.   |
| ОК 2            | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.                  |
| ОК 3            | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность   |
| ОК 4            | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5            | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности   |
| ОК 8            | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации     |

**2. Условия текущей аттестации:** аттестация проводится в форме контрольной работы.

**Время текущей аттестации:**

выполнение 1 ч. 30 мин.

**Условия промежуточной аттестации:** аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

**Время аттестации:**

подготовка 40 мин.;

сдача 15 мин.;

всего 55 мин.

**3. Программа оценивания контролируемой компетенции:**

| Текущая аттестация              | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*   | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства** |
|---------------------------------|---|---|------------------------------------|
| № 1                             | Тема 1.1. Определение матрицы.<br>Определитель матрицы<br>Тема 1.2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений | ПК 1.1, 1.3, 2.1, 3.3, 4.1, 4.3               | <i>Комплект КИМ №1</i>             |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |   | ПК 1.1, 1.3, 2.1, 3.3, 4.1, 4.3               | <i>Комплект КИМ №2</i>             |

# Комплект контрольно-измерительного материала №1

## Перечень заданий для контрольных работ

### Контрольная работа

#### Вариант 1

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} x + y - 3z = 8 \\ x + 2y - 4z = 9 \\ 2x + y - 3z = 11 \end{cases} \quad \acute{a}) \begin{cases} 2x - 2z = 1 \\ 2x - 2y + z = 2 \\ 6x - 2y - 3z = 3 \end{cases}$$

$$\acute{a}) \begin{cases} x - 2y + 4z = 0 \\ 2y - 2z = 0 \\ 2x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 + 10x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 8 \\ -3x_1 - 15x_2 - 2x_3 + 3x_4 - 4x_5 = -11 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A^T \cdot B - 5 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -1 & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

#### Вариант 2

1. Найти все решения системы линейных уравнений

$$a) \begin{cases} 3x + y + 2z = 8 \\ 3x + 2y + 3z = 9 \\ 6x + y + 3z = 15 \end{cases} \quad \acute{a}) \begin{cases} -2x + y - z = 1 \\ 2x + 2y + z = -1 \\ -2x + 4y - z = 0 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x + 3y - 6z = 0 \\ -3y + 3z = 0 \\ 2x + 3y - 9z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -3 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 11x_4 - 4x_5 = -6 \\ -3x_1 - 6x_2 - 2x_3 - 9x_4 + 12x_5 = 7 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A \cdot B^T - 6 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & 1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 3

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y + 5z = -9 \\ -3x + 2y + 8z = -17 \\ -6x + y + 5z = -6 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x - 2y - 3z = 1 \\ 2x - y + z = -2 \\ 4x - 5y - 5z = -1 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x + y - 2z = 0 \\ -y + z = 0 \\ 2x + y - 3z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 - 2x_5 = -3 \\ 2x_1 - 10x_2 + 3x_3 + 11x_4 - 9x_5 = -6 \\ -3x_1 + 15x_2 - 2x_3 - 9x_4 + 2x_5 = 11 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A^T \cdot B - 8 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

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

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 4

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 3x + y + 3z = -12 \\ 3x + 2y + 4z = -17 \\ 6x + y + 5z = -19 \end{cases} \quad \hat{a)} \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x + 3y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\hat{a)} \begin{cases} -2x + 4y + 16z = 0 \\ -3x - 4y + 4z = 0 \\ -7x + 4y + 36z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 - 4x_5 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 10x_4 - 12x_5 = 0 \\ -3x_1 - 6x_2 - 2x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 5 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A^T \cdot B - 8 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

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

$$C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 5

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 3x + y = 6 \\ 3x + 2y - 2z = 5 \\ 6x + y + 5z = 10 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} 2x - 2y - 2z = 1 \\ 2x - 2y + z = 2 \\ 6x - 6y - 3z = 3 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} -x - 4y - 8z = 0 \\ -2x + 4y - 4z = 0 \\ -4x - 4y - 20z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 + 3x_5 = -4 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 10x_4 + 4x_5 = -8 \\ -3x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 10x_5 = 15 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A^T \cdot B - 4 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 5 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -1 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 6

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} 2x + y + 2z = 6 \\ 2x + 2y + 5z = 10 \\ 4x + y - z = 4 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} x + 3y + 3z = 3 \\ 2x - y + z = 2 \\ 4x + 5y + 7z = 5 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x - 3y + 6z = 0 \\ 3y - 3z = 0 \\ 2x - 3y + 9z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.



$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - 3x_5 = -3 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 7 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - 6x_5 = -2 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A \cdot B^T - 6 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & -5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 7

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y - z = -1 \\ -3x + 2y - z = -3 \\ -6x + y - z = 2 \end{cases} \hat{a)} \begin{cases} x - 3y - z = -3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 4x - 7y - z = 0 \end{cases}$$

$$\hat{a)} \begin{cases} x - 3y + 6z = 0 \\ -y + z = 0 \\ 2x - 3y + 9z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 5x_3 + 3x_5 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + 6x_3 - 5x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 1 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A^T \cdot B - 6 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

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

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 8

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -x + y + z = 1 \\ -x + 2y + z = -2 \\ -2x + y + 3z = 6 \end{cases} \quad \acute{a}) \begin{cases} -2x + y + 2z = -3 \\ 2x + 2y + z = 3 \\ -2x + 4y + 5z = 0 \end{cases}$$

$$\acute{a}) \begin{cases} -2x + 3y + 12z = 0 \\ -3x - 3y + 3z = 0 \\ -7x + 3y + 27z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 5x_3 + x_4 - 4x_5 = 4 \\ -4x_1 + 10x_2 - 9x_3 + x_4 + 9x_5 = -5 \\ 2x_1 - 5x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = 7 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A \cdot B^T - 4 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -3 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 9

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -x + y + 2z = 2 \\ -x + 2y + 5z = 5 \\ -2x + y - z = -3 \end{cases} \quad \acute{a}) \begin{cases} -2x + y - z = 3 \\ 2x + 2y + z = 2 \\ -2x + 4y - z = 5 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} x - 2y + 4z = 0 \\ 2y - 2z = 0 \\ 2x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_5 = 3 \\ x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 3x_4 - 4x_5 = -2 \\ 2x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 3x_4 - x_5 = 16 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A^T \cdot B - 3 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ -4 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 10

1. Найти все решения системы линейных уравнений.

$$a) \begin{cases} -3x + y - 4z = -7 \\ -3x + 2y - 6z = -8 \\ -6x + y - 3z = -13 \end{cases} \quad \hat{a}) \begin{cases} -2x + 3y - z = 3 \\ 2x + 2y + z = 1 \\ -2x + 8y - z = 4 \end{cases}$$

$$\hat{a}) \begin{cases} 2x + y - 4z = 0 \\ x - y + z = 0 \\ 5x + y - 7z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 2 \\ -2x_1 - 2x_2 - x_3 - 4x_4 - 3x_5 = 0 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 6 \end{cases}$$

3. Вычислить: а)  $A \cdot B^T - 5 \cdot E$ ; б)  $(C \cdot D + D^T \cdot C^T)^3$ , где  $E$  – единичная матрица,

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

$$C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

## Комплект контрольно-измерительного материала №2

### Перечень заданий для дифференцированного зачета

#### Вариант 1

- Найти общее решение дифференциальных уравнений:

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$ ; | в) $y' = (y')^2 - 2xy$ ; |
| б) $xy' - y = x^2$ ;       | г) $xy' + y = 3$ .       |

- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям  $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -1$ .
- Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = \sin x$
- Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных  $y'' - y = \frac{e^x}{e^x - 1}$ .

#### Вариант 2

- Найти общее решение дифференциальных уравнений:

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| а) $xy' = y \ln(y/x)$ ;     | в) $x^3 y' + x^2 y = 1$ ;         |
| б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$ ; | г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$ . |

- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям  $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x$ ;  $y(0) = -1$ ,  $y'(0) = 1$ .
- Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = \frac{1}{x}$
- Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных  $y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{3x}}{x}$ .

#### Вариант 3

- Найти общее решение дифференциальных уравнений:

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| а) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$ ; | в) $y'x \ln x = y$ ;              |
| б) $xy' + y = y^2$ ;                   | г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$ . |

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям  $y'' - 6y' - 7y = x^2 - x$ ;  $y(0) = 1, y'(0) = 1$ .
3. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = y'e^y$
4. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных  $y'' + y = ctg^2 x$ .

### Критерии оценок

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три.

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.