

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 2.2	Строить геодезическую и математическую основы карт
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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. Определитель матрицы Тема 1.2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений	ПК 2.2	<i>Комплект КИМ №1</i>
Промежуточная аттестация		ПК 2.2	<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.

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

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

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 $y'' + y = \operatorname{ctg}^2 x$.

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.