

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова»  
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

М.А. Бабушкин

15 июня 2023 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**ЕН.01 «Элементы высшей математики»**

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 "Информационные системы и программирование", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 г. № 1547 с изменениями и дополнениями (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2020 № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 22.01.2021 № 62178), приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 11.10.2022 № 70461)).

**Организация  
разработчик:**

ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.  
Калашникова»


**Разработчик:**

Салтыкова Екатерина Владимировна – старший преподаватель  
кафедры МиИТ

**Утверждено:**

Протокол Ученого совета филиала № 7, от 14 июня 2023 г.

Руководитель образовательной программы

 Т.А. Савельева

15 июня 2023 г.

**Согласовано:**

Начальник отдела по учебно-методической работе

 И.Ф. Яковлева

15 июня 2023 г.

## Содержание

Паспорт фонда оценочных средств.....	стр. 3
Зачетно-экзаменационные материалы.....	7
Контрольно-измерительные материалы (примерные варианты контрольных работ).....	9

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Элементы высшей математики»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Линейная алгебра.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 1, вопросы к экзамену.
2	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 1, вопросы к экзамену.
3	Раздел 3. Основы векторной алгебры.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 2, вопросы к экзамену.
4	Раздел 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 3, вопросы к экзамену.
5	Раздел 5. Комплексные числа.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 4, вопросы к экзамену.
6	Раздел 6. Предел и непрерывность функций.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 5, вопросы к экзамену.
7	Раздел 7. Дифференциальное исчисление.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 5, вопросы к экзамену.
8	Раздел 8. Приложение производной к исследованию функций.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 6, вопросы к экзамену.
9	Раздел 9. Функции нескольких переменных.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 7, вопросы к экзамену.
10	Раздел 10. Неопределенный интеграл.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 8, вопросы к экзамену.

11	Раздел 11. Определенный интеграл.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 8, вопросы к экзамену.
12	Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 9, вопросы к экзамену.
13	Раздел 13. Числовые ряды.	ОК-1, ОК-5	Контрольная работа 10, вопросы к экзамену.

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

## ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Вопросы к экзамену

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы, его свойства.
5. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
6. Формулы Крамера.
7. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
8. Векторы. Линейные операции над ними.
9. Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг и базис системы векторов.
10. Действия с векторами в координатной форме.
11. Скалярное произведение векторов.
12. Векторное произведение векторов.
13. Смешанное произведение векторов.
14. Прямая на плоскости.
15. Кривые 2-го порядка: эллипс, гипербола, парабола.
16. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций: монотонность, четность-нечетность, периодичность, ограниченность.
17. Основные элементарные функции, их графики.
18. Модуль числа.
19. Окрестность точки. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
20. Предел функции. Односторонние пределы.
21. Бесконечные малые и их свойства.
22. Теоремы о пределах.
23. Непрерывность функции в точке, на интервале. Теоремы о непрерывных функциях.
24. Точки разрыва, их классификация.
25. Первый замечательный предел.
26. Второй замечательный предел.
27. Непрерывность функций, точки разрыва.

28. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.
29. Производная сложной функции.
30. Таблица производных. Правила дифференцирования.
31. Дифференциал функции, его связь с производной.
32. Производные и дифференциалы высших порядков.
33. Механический смысл второй производной.
34. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функций.
35. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точки перегиба.
36. Асимптоты плоских кривых.
37. Полное исследование функции с построением графика.
38. Функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность ФНП.
39. Частные производные ФНП, их геометрический смысл.
40. Градиент скалярного поля.
41. Полное приращение и полный дифференциал
42. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства.
43. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
44. Таблица интегралов.
45. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
46. Интегрирование дробно-рациональных функций.
47. Интегрирование тригонометрических функций.
48. Интегрирование иррациональных функций.
49. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение. Теорема существования определенного интеграла, его свойства.
50. Формула Ньютона – Лейбница.
51. Замена переменных в определенном интеграле.
52. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
53. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
54. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.
55. Несобственные интегралы I и II рода.
56. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия и определения теории ДУ.
57. ДУ 1-ого порядка: с разделяющимися переменными, линейные, однородные.
58. ДУ n-ого порядка, допускающие понижение порядка.
59. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами.
60. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
61. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов:
62. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница о сходимости знакопеременных рядов.
63. Степенные ряды. Теорема Абеля.

### ***Критерии оценки:***

Оценка «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценка «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

### Примерный вариант контрольной работы по разделам 1-2.

1. Вычислить минор  $M_{12}$  матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -1 \\ -2 & 3 & 5 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ .
2. Расположите в порядке возрастания значения определителей  $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{vmatrix}$ ,  $B = \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$ ,  $C = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ .
3. Найти матрицу:  $3A^2 - 2B + E$ , если  $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ -2 & 5 & 7 \\ 3 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ .
4. Дана система линейных уравнений:
 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -5 \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -8 \\ 3x_1 + 4x_2 - 4x_3 = 5 \end{cases}$$

Доказать ее совместность и решить тремя способами: 1) методом Гаусса; 2) по правилу Крамера; 3) с помощью обратной матрицы.

### Примерный вариант контрольной работы по разделу 3.

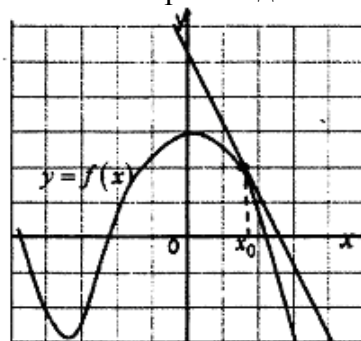
1. Дан тетраэдр ABCD, где A(3,1,1), B(1,4,1), C(1,1,6), D(3,4,9). Найти объем тетраэдра, площадь грани BCD и длину высоты, проведенной к этой грани.
2. Показать, что векторы  $\vec{a}(1,2,2)$ ,  $\vec{b}(2,5,7)$ ,  $\vec{c}(1,1,-1)$  компланарны.
3. Образуют ли векторы  $\vec{a}(7,2,1)$ ,  $\vec{b}(4,3,5)$ ,  $\vec{c}(3,4,-2)$  базис? Если да, то найти координаты вектора  $\vec{d}(2,-5,-13)$  в этом базисе.
4. Лежат ли точки A(3; 5; -4), B(1; -1; -3), C(7; 2; -6), D(-1; 3; -2) на одной плоскости?
5. Даны векторы  $\vec{a}(4,-2,-4)$ ,  $\vec{b}(6,-3,2)$ . Вычислить: а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б)  $(2\vec{a} - 3\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$ ; в)  $(\vec{a} - \vec{b})^2$ ; г)  $|2\vec{a} - \vec{b}|$ ; д)  $np \frac{\vec{a}}{a}$ ; е)  $\cos(\vec{a}, \vec{b})$ .

### Примерный вариант контрольной работы по разделам 4-5.

1. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки  $M(-8; 12)$  на прямую, проходящую через точки  $A(2; -3)$  и  $B(-5; 1)$ .
2. Найти угол между прямыми  $3x + 2y - 1 = 0$  и  $5x - 2y + 3 = 0$ .
3. Даны уравнения двух высот треугольника  $x + y = 4$  и  $y = 2x$  и одна из его вершин  $(0; 2)$ . Составить уравнения сторон треугольника.
4. Найти ось, вершины, фокусы, эксцентриситет, уравнения асимптот гиперболы  $9x^2 - 25y^2 - 225 = 0$ .
5. Вычислить  $z_1 + z_2$ ;  $z_1 \cdot z_2$ ;  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = 1 + i$ .

### Примерный вариант контрольной работы по разделам 6-7.

1. Вычислить пределы функций: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x}{-5x^2 + x - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x - 2}$ ;  
в)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x^2)^{\frac{1}{x}}$ .
2. Найти производную 1-го порядка данных функций:  
а)  $y = 2x^3 + 4x - 12$ ; б)  $y = x \cdot \cos x$ ; в)  $y = \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x}$ .
3. Найти производную сложной функции: а)  $y = \sin 4x$ ; б)  $y = e^{x - \arcsin x}$ .
4. На рисунке изображены график функции  $y=f(x)$  и касательная к этому графику в точке с абсциссой  $x_0$ . Найти значение производной этой функции в точке  $x_0$ .



5. Составить уравнения касательной к графику функции  $y = \operatorname{ctg} x$  в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ .

### Примерный вариант контрольной работы по разделу 8.

Исследовать функцию  $y = \frac{2}{1+x^2}$  по полной схеме и построить график. Исследование

функции рекомендуется провести по схеме:

- 1) найти область определения функции;
- 2) исследовать функцию на непрерывность, найти асимптоты графика функции или показать, что их нет;
- 3) найти точки пересечения графика с осями координат;
- 4) проверить функцию на четность и нечетность, сделать вывод о симметричности графика функции;
- 5) найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы функции; найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.

### Примерный вариант контрольной работы по разделу 9.



1. Найти и изобразить область определения функции:  $z = \sqrt{1-x^2-4y^2}$ .
2. Для данной функции  $z = 3x^4 + 5xy - 8y^2 + 10x - 7$  найти частные производные.
3. Дана функция  $z = e^{xy}$ . Показать, что она удовлетворяет данному уравнению  $x^2 \cdot z''_{x^2} - y^2 \cdot z''_{y^2} = 0$ .

**Примерный вариант контрольной работы по разделам 10-11.**

- 1)  $\int \frac{x dx}{x^2+7}$ ;                      2)  $\int (3-x) \cos 2x dx$ ;                      3)  $\int \frac{(x+1) dx}{x+4}$ ;
- 4)  $\int_2^7 \frac{\sqrt{x+2}}{x} dx$ ;                      5)  $\int_0^{2\pi} \sin^2 x \cdot dx$ ;

6) С помощью определенного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями  $y = x^3 + 3$ ,  $x = 0$ ,  $y = x - 1$ ,  $x = 2$ . Сделать рисунок.

**Примерный вариант контрольной работы по разделу 12.**

1.  $3x \cdot \sqrt[3]{y} \cdot dx + (1-x^2) dy = 0$ ,  $y(0) = 0$ .                      2.  $(x+y) \cdot dx + 2x \cdot dy = 0$ .
3.  $y' \cdot \cos x - y \cdot \sin x = \cos^2 x$ .                      4.  $y'' = \sin 3x$ .
5.  $y'' - 5y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 3$ ,  $y'(0) = \frac{1}{2}$ .

**Примерный вариант контрольной работы по разделам 13.**

1. Исследовать на сходимость ряды:

а)  $\frac{1}{3} + \frac{2}{3^3} + \frac{3}{3^3} + \dots$

б)  $\frac{1}{2} \cdot 2 + \frac{1}{2^2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 + \frac{1}{2^3} \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^9 + \dots + \frac{1}{2^n} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2} + \dots$

в)  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} - \dots + (-1)^n \cdot \frac{1}{n^2 + 1} + \dots$

2. Найти область сходимости ряда:

$$1 - 4x + (4x)^2 - \dots + (-4x)^n + \dots$$

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется за контрольную работу, если у студента правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «хорошо» выставляется, если правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению.