

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»  
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
*И.К. Костин* И.К. Костин  
« 31 » 08 20 21 г.

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

**Элементы высшей математики**

Специальность «09.02.07 Информационные системы и программирование»

Присваиваемая квалификация  
"Специалист по информационным системам"


ФОС составил преподаватель



Р.С. Макаrchук


ФОС обсужден на заседании кафедры горного дела и техносферной безопасности

Протокол № 10 от «15» 06 2021 г.

Зав. кафедрой горного дела и техносферной безопасности  В.Ф. Белов

Согласовано учебно-методическим советом филиала КузГТУ в г. Белово

Протокол № 11 от «22» 06 2021 г.

Председатель учебно-методического совета  Ж.А. Долганова

## **1. Общие положения**

Результатом освоения дисциплины «Элементы высшей математики» является овладение обучающимися общими компетенциями, формирующихся в процессе освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО «09.02.07 Информационные системы и программирование».

## **2. Контрольные задания или иные материалы**

### **2.1 Оценочные средства при текущем контроле**

Для текущего контроля по темам дисциплины используется устный опрос, решение задач, оценка выполнения практической работы.

Материалы текущего контроля, которые состоят из письменных (или устных) опросов и практических работ содержатся в учебном электронном издании «Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе», утвержденном на заседании ЦМК.

Контрольные вопросы

1. Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.
3. Понятие предела. Неопределенности, раскрытие неопределенностей.
4. Формулы и правила дифференцирования функций одной переменной.
5. Частные производные. Смешанные производные.
6. Исследование функций с помощью производной.
7. Определение числового ряда. Свойства рядов.
8. Признаки сходимости рядов.
9. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Вычисление определителей разложением по строке (столбцу).
10. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений.
11. Исследование систем линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса.
12. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
13. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства
14. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
15. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
16. Уравнение прямой на плоскости
17. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой
18. Линии второго порядка на плоскости

## 19. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости

Тематика задач

1. Выполнить действия над комплексными числами.
2. Осуществить переход из одной формы комплексного числа в другую.
3. Вычислить предел. Раскрыть неопределенность.
4. Продифференцировать функции.
5. Найти частные производные.
6. Исследовать функцию и построить график.
7. Исследовать ряд на сходимость.
8. Вычислить определитель 2-го и 3-го порядков.
9. Решить систему линейных алгебраических уравнений двумя способами.
10. Для треугольника ABC с указанными вершинами найти: уравнение и длину указанной стороны, угол, площадь, уравнение высоты и медианы, длину высоты, точку пересечения медианы и высоты, расстояние от вершины до стороны.

При проведении текущего контроля по дисциплине обучающиеся представляют преподавателю задания на каждом практическом занятии. Преподаватель анализирует содержание представленных работ, после чего оценивает достигнутый результат. Устный опрос и решение задач проводится на каждом занятии.

Критерии оценивания

90–100 баллов – при правильном и полном ответе на вопросы, уверенном владении терминологией, правильном выполнении заданий;

80–89 баллов – при правильном и полном ответе на вопрос и правильном выполнении одного из предложенных заданий;

60–79 баллов – при правильном, но неполном ответе на вопрос, ошибках в выполнении заданий;

0–59 баллов – при ответе на вопрос и невыполненных заданиях; во всех остальных случаях.

Шкала оценивания:

<b>Количество баллов</b>	<b>0–59</b>	<b>60–79</b>	<b>80–89</b>	<b>90–100</b>
<b>Шкала оценивания</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## 2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

В процессе аттестации определяется сформированность общих компетенций, обозначенных в рабочей программе.

Инструментом измерения сформированности компетенций на экзамене является устный ответ на один вопрос и выполнение 4 заданий, а также наличие зачета по каждой единице текущего контроля.

Критерии оценивания:

- 90–100 баллов – при правильном и полном ответе на вопрос, уверенном владении терминологией, правильном выполнении четырех заданий;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на вопрос и правильном выполнении двух заданий;
- 60–79 баллов – при правильном, но неполном ответе на вопрос, ошибках в выполнении заданий;
- 0–59 баллов – при ответе на вопрос и невыполненных заданиях; во всех остальных случаях.

Шкала оценивания

<b>Количество баллов</b>	<b>0–59</b>	<b>60–79</b>	<b>80–89</b>	<b>90–100</b>
<b>Шкала оценивания</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Примерные вопросы к экзамену:

1. Неопределённый интеграл.
2. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Основные понятия системы линейных уравнений
5. Правило решения произвольной системы линейных уравнений
6. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса
7. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства
8. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
9. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
10. Уравнение прямой на плоскости
11. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой
12. Линии второго порядка на плоскости
13. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости

### Варианты для проведения экзамена

#### Вариант 1

1. Определение производной. Таблица производных основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков.
2. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-3x)(x^2+2)}{5x^2+3x-1}$ .
3. Проверить компланарность векторов  $\vec{a} = (2; 3; -2), \vec{b} = (-1; 1; 3), \vec{c} = (1; 2; -1)$ .

4. Вычислить  $\int_1^2 (x^3 + x^2 + 2) dx$
5. Решить уравнение  $y' = \sin x \cdot \cos^2 y$

### Вариант 2

1. Асимптоты графика функции: виды, нахождение.
2. Найти алгебраическое дополнение к элементу  $a_{32}$  определителя

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^2}{2x^2+3x-5}$
4. Найти  $y'$  если  $y(x) = e^{3x} \cdot (5x + 6)$
5. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0, x=0, x=2, y=x^2$ .

### Вариант 3

1. Определение числового ряда. Свойства рядов. Формула общего члена ряда. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Следствие из него. Исследование сходимости знакоположительных числовых рядов методом Даламбера.
2. Найти  $y'$  если  $y(x) = \frac{\ln x}{x^3+4}$
3. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0, x=1, x=2, y=x^2$ .

$$4. \text{ Найти } BA, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Определить, при каком значении  $t$  векторы  $\vec{a} = (2+t; -4; 3)$  и  $\vec{b} = (1; 2; -t)$  ортогональны.

### Вариант 4

1. Предел функции. Односторонние пределы, точки разрыва I и II рода.
2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = -4; \\ x + 3y - z = 11; \\ x - 2y + 2z = -7. \end{cases}$$

3. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+6}{7^{n+1}}$ .
4. Найти  $z''_{xy}$  функции  $z = e^{2x^2+y^3}$ .
5. Вычислить  $(1-2i) \cdot (3-i) - 2i^2$ .

### Вариант 5

1. Определение производной. Таблица производных основных элементарных функций.

2. Найти  $z''_{xy}$  функции  $z = e^{2x^2+y^3}$ .
3. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n+2}}{n!}$ .
4. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 4y = 0$ , если  $y(0) = 3, y'(0) = -1$ .
5. Записать комплексное число  $z=2+2i$  в тригонометрической форме.

### Вариант 6

1. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. Нахождение определителя 2 и 3 порядка.
2. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 4y = 0$ , если  $y(0) = 1, y'(0) = -2$ .
3. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+6}{2^{n+1}}$ .
4. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2+x-4}{2x^2+3x-5}$ .
5. Найти решение дифференциального уравнения  $(3x - 1) \cdot y' = \sin^2 y$ .

### Вариант 7

1. Основные понятия системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Решение системы линейных уравнений методом Крамера
2. Проверить компланарность векторов  $\vec{a} = (2; 3; -2), \vec{b} = (-1; 1; 3), \vec{c} = (1; 2; -1)$ .
3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-3x)(x^2+2)}{5x^2+3x-1}$ .
4. Найти  $y'$  если  $y(x) = \frac{\ln x}{x^3+4}$
5. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+6}{2^{n+1}}$ .

### Вариант 8

1. Полное исследование функции. Построение графика функции.
2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = -4; \\ x + 3y - z = 11; \\ x - 2y + 2z = -7. \end{cases}$$

3. Построить график функции  $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ .
4. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-1} \right)^{2x+1}$
5. Найти решение дифференциального уравнения  $(3x - 1) \cdot y' = \sin^2 y$ .

### Вариант 9

1. Функция. Выпуклость и вогнутость функции. Нахождение точек перегиба.

2. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-3x) \cdot \arcsin 5x}{1-\cos 6x}$
3. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 4y = 0$ , если  $y(0) = 1, y'(0) = -2$ .
4. Даны вершины пирамиды  $A(1;-2;2), B(1;4;0), C(-4;1;1)$  и  $D(-5;-5;3)$ . Найти ее объем.
5. Найти  $\int \left( 3x^2 + \frac{1}{4x+3} \right) dx$

### Вариант 10

1. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их вычисление. Их приложения.
2. Найти определитель разложением по строке или столбцу

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & -2 & 1 \\ 0 & -2 & -5 \end{vmatrix}.$$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 4y = 0$ , если  $y(0) = 1, y'(0) = -2$ .
4. Найти область определения функции  $z = \ln(y + x^2 - 1) - \sqrt{y + 2x}$ .
5. Найти  $\int \left( 3x^2 + \frac{1}{4x+3} \right) dx$

### Вариант 11

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
2. Даны вершины пирамиды  $A(1;-2;2), B(1;4;0), C(-4;1;1)$  и  $D(-5;-5;3)$ . Найти ее объем.
3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2+x-4}{2x^2+3x-5}$ .
4. Найти решение дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 10y = 0$ .
5. Записать комплексное число  $z=2-2i$  в тригонометрической форме.

### Вариант 12

1. Матрицы. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы.
2. Найти решение дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 10y = 0$ .
3. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3^{n+1}}$ .
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 1$  на отрезке  $[-1;3]$ .
5. Вычислить  $(2-2i) \cdot (5-i) \cdot 2i^2$ .



### Вариант 13

1. Предел функции. Односторонние пределы, точки разрыва I и II рода.

2. Найти определитель разложением по строке или столбцу

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & -2 & 1 \\ 0 & -2 & -5 \end{vmatrix}$$

3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+1}\right)^{2x+1}$

4. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0, x=1, x=2, y=x^2$ .

5. Найти  $z''_{xy}$  функции  $z = e^{2x^2-y^3}$ .

### Вариант 14

1. Определитель. Минор и алгебраическое дополнение.

Нахождение определителя 4 порядка.

2. Найти  $z'_y$ , если  $z = \ln(8+2x) + 2\cos y - 5xy^2$ .

3. Найти решение дифференциального уравнения

$$(2x+5) \cdot y' = \sin^2 y.$$

4. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+1}\right)^{2x+1}$

5. Определить, при каком значении  $t$  векторы

$\vec{a} = (2+t; -4; 3)$  и  $\vec{b} = (1; 2; -t)$  ортогональны.

### Вариант 15

1. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Ее изображение на плоскости.

2. Составить уравнение окружности, если концы одного из ее диаметров находятся в точках  $A(1;4;-2)$  и  $B(-5;0;2)$ .

3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x) \cdot \arcsin 7x}{1-\cos 4x}$

4. Найти  $y'(0)$ , если  $y(x) = 2x^5 - \operatorname{tg} x + 3e^x - 5$ .

5. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y=0, x=1, x=2, y=x^2$ .

### Вариант 16

1. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных

2. Даны вершины четырехугольника  $A(1;-2;2), B(1;4;0), C(-4;1;1)$  и  $D(-5;-5;3)$ . Вычислить угол  $\varphi$  между его диагоналями.

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
4. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 4y = 0$ , если  $y(0) = 1, y'(0) = -2$ .
5. Вычислить  $(3-2i) \cdot (4-i) - 2i^2$ .

### Вариант 17

1. Кривые II порядка. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет и директрисы эллипса. График эллипса. Окружность как частный случай эллипса.
2. Даны вершины треугольника ABC: A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1). Вычислить его внешний угол при вершине B.
3. Найти точку максимума функции  $y(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 7$ .
4. Записать комплексное число  $z = -2 + 2i$  в тригонометрической форме.
5. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{5^{n+1}}$ .

### Вариант 18

1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.
2. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 4y = 0$ , если  $y(0) = 1, y'(0) = -2$ .
3. Проверить компланарность векторов  $\vec{a} = (1; 0; -2), \vec{b} = (-1; 2; 3), \vec{c} = (0; 2; -1)$ .
4. Найти  $y'$  если  $y(x) = \frac{\operatorname{tg} x}{x^5 + 1}$
5. Дана гипербола, каноническое уравнение которой имеет вид  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ . Найти эксцентриситет гиперболы.

### Вариант 19

1. Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы.
2. Приложение двойных интегралов к вычислению
3. площадей плоских фигур.
4. Найти алгебраическое дополнение к элементу  $a_{23}$  определителя

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -2 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

5. Построить график функции  $\frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 1$ .
6. Найти  $y'$  если  $y(x) = \frac{\sqrt{x}}{x^3 + 1}$
7. Найти решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 10y = 0$ .

### Вариант 20

1. Монотонность функции. Нахождение промежутков монотонности. Точки экстремума функции, их нахождение.

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x - y + 2z = 3; \\ x + y + 2z = -4; \\ 4x + y + 4z = -3. \end{cases}$$

3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x) \cdot \arcsin 7x}{1 - \cos 4x}$

4. Найти область определения функции

$$z = \ln(y + x^2 + 1) - \sqrt{y - 2x}.$$

5. Записать комплексное число  $z = -2 + 2i$  в тригонометрической форме.

### Вариант 21

1. Числовой ряд. Исследование сходимости знакочередующихся числовых рядов с помощью признака Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакочередующегося числового ряда.

2. Дана гипербола, каноническое уравнение которой имеет

$$\text{вид } \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1. \text{ Найти эксцентриситет гиперболы.}$$

3. Вычислить  $(3+2i) \cdot (4-i) - 2i^2$

4. Исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{n!}$

5. Найти  $z'_y$ , если  $z = \ln(8-x) + 2\cos y - 5xy^3$ .

### Вариант 22

1. Понятие дифференциального уравнения 2-го порядка. Общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

2. Найти  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; 3; -2)$ ,  $\vec{b} = (-1; 1; 3)$ .

3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+1}\right)^{2x+1}$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

5. Найти  $\iint_D x dx dy$  в области  $D$ , ограниченной линиями  $x=1$ ;  $x=3$ ;  $y=-1$ ;  $y=2$ .

### Вариант 23

1. Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка.

Общее и частное решение дифференциальных уравнений.

Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

2. Записать комплексное число  $z = -2 + 2i$  в тригонометрической форме.

3. Определить, при каком значении  $t$  векторы  $\vec{a} = (2t; -1; 3)$  и  $\vec{b} = (1; 2; -t)$  ортогональны.
4. Найти  $y'$ , если  $y(x) = \ln(\sin x) + \sqrt[3]{x^2} + \cos 5x$
5. Построить график функции  $\frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 1$ .

### Вариант 24

1. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

а. Применение определенных интегралов для вычисления площадей плоских фигур.

2. Найти точки перегиба графика функции

$$y(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 7$$

3. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-3x)(x^2+2)}{2x^2+3x-5}$

4. Записать общее уравнение прямой, проходящей через точки  $A(1; -2)$  и  $B(3; -1)$ .

5. Найти решение дифференциального уравнения

$$(2x - 5) \cdot y' = \cos^2 y.$$

### Вариант 25

1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.

2. Найти  $AB$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

3. Найти область определения функции  $y = \sqrt{x^2 - 6x + 5} + \frac{3}{x-2}$

4. Найти точку максимума функции  $y(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 7$ .

5. Найти  $\int \left( 2x^3 + \frac{1}{4x-3} \right) dx$

### Вариант 26

1. Понятие функции одной независимой переменной. Область определения и область значения функции. График функции.

Свойства функции: четность, периодичность

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = -4; \\ x + 3y - z = 11; \\ x - 2y + 2z = -7. \end{cases}$$

3. Найти площадь треугольника  $ABC$  с вершинами

$$A(-1; -2; 4), B(-4; -2; 0), C(3; -2; 1).$$

4. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + x - 4}{2x^2 + 3x - 5}$

5. Найти  $z''_{xy}$  функции  $z = e^{2x^2-y^3}$ .