

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Новоуральский технологический институт**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НТИ НИЯУ МИФИ)**  
**Колледж НТИ**

---

Цикловая методическая комиссия информационных технологий

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 5 от 02 сентября 2025г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.01 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,  
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 09.02.09

«Веб-разработка»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

разработчик веб-приложений


Новоуральск 2025

ОДОБРЕНО:  
на заседании  
цикловой методической комиссии  
информационных технологий

Составлен в соответствии с рабочей  
программой учебной дисциплины  
ОП.01 «Элементы высшей  
математики» по специальности  
09.02.09 Веб-разработка

Протокол № 8 от 01.09.2025 г.

Председатель ЦМК ИТ

 И.И. Горницкая

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.01 «Элементы высшей математики» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ НИЯУ МИФИ, 2025. – 36с.

## АННОТАЦИЯ

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по специальности 09.02.09 «Веб-разработка» на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по учебной дисциплине ОП.01 «Элементы высшей математики». Комплектация фонда оценочных средств: паспорт, программа оценивания, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, критерии оценивания. В паспорте фонда оценочных средств указаны: место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена, требования ФГОС СПО к результатам освоения учебной дисциплины, перечень формируемых компетенций, компоненты фонда оценочных средств

Разработчик: Лебедева А.Н., преподаватель ЦМК информационных технологий

Редактор: Горницкая И.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОП.01 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ».....</b>	<b>4</b>
<b>ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....</b>	<b>10</b>
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>30</b>

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## ОП.01 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методических документов, обеспечивающих реализацию основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.09 Веб-разработка.

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.01 «Элементы высшей математики»

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: учебная дисциплина ОП.01 «Элементы высшей математики» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; Применять методы дифференциального и интегрального исчисления; Решать дифференциальные уравнения	Основ математического анализа; Основ линейной алгебры и аналитической геометрии; Основных понятий и методов дифференциального и интегрального исчисления

Перечень формируемых компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО:

Общие компетенции (ОК):

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1 Проектировать информационные ресурсы;

ПК 1.3 Интегрировать программный код в соответствующую инфраструктуру;

ПК 1.5 Выполнять процедуры тестирования программного кода;

ПК 2.2 Проводить работы по резервному копированию и развертыванию резервной копии информационных ресурсов; Настраивать права пользователей в соответствии с функциональными задачами (ролями) и на основании информации о поведенческих факторах;

ПК 2.3 Настраивать права пользователей в соответствии с функциональными задачами (ролями) и на основании информации о поведенческих факторах;

ПК 2.4 Применять программные средства обеспечения безопасности информации веб-приложений;

ПК 3.1 Проектировать структуры разделов информационных ресурсов с целью создания эскиза и прототипа интерфейса пользователя;

ПК 3.2 Разрабатывать интерфейс пользователя для информационных ресурсов с использованием стандартов в области веб-разработки;

ПК 3.3 Создавать структуру кода веб-страницы информационных ресурсов в соответствии с дизайн-макетом;

ПК 3.4 Создавать программный код на стороне клиента в соответствии с техническим заданием (спецификацией) с использованием языков программирования, библиотек и фреймворков.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.01 «Элементы высшей математики» включает оценочные средства для текущего контроля и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

## ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Контролируемые разделы, темы учебной дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Вид оценивания
1	2	3	4
1	Тема 1.1 Матрицы и определители	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (тестирование)
2	Тема 1.2 Системы линейных уравнений	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
3	Тема 2.1 Векторы и действия с ними	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (тестирование)
4	Тема 3.1 Теория пределов	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5,	Письменный опрос (тестирование)

		ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	
5	Тема 3.2 Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (контрольная работа)
6	Тема 3.3 Интегральное исчисление функций одной действительной переменной	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (тестирование)
7	Тема 3.4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (контрольная работа)
8	Тема 3.5 Интегральное исчисление функций нескольких переменных	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1,	Письменный опрос (контрольная работа)

		ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	
9	Тема 3.6 Теория рядов	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (тестирование)
10	Тема 3.7 Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Письменный опрос (контрольная работа)
11	Практические занятия	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Представление решения профессиональных задач, защита отчета по практическому занятию
12	Промежуточная аттестация по учебной дисциплине	III семестр промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена (с консультацией и подготовкой к экзамену)	

# **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль проводится на теоретических и практических занятиях и включает в себя оценку знаний и умений, компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля: письменный опрос (может быть проведен в форме тестирования, проверочной работы, контрольной работы), выполнение практических работ на практических занятиях.

## **Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса**

### **Проверочная работа**

#### **Тема 1.2 Системы линейных уравнений**

Самостоятельная работа проводится с использованием образовательной платформы для университетов и колледжей, содержащей цифровой учебный контент и сервисы для эффективного образования – <https://urait.ru/>

Чек-лист:

1 Войти на платформу Юрайт

2 Решить задачи, размещенные по ссылке

<https://urait.ru/quiz/run-test/FEB325EC-F42B-4970-BF12-C12B90CDDF47/98101995-3F6A-44DF-993A-EB82ED08FCBВ>

Учебник: Богомолов, Н. В. Математика: учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20141-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 63 — URL: <https://urait.ru/bcode/581540>

3 Отправить результаты решения задач преподавателю на платформу Юрайт

## **Критерии оценивания результатов выполнения заданий проверочной работы**

«ОТЛИЧНО». Работа выполнена без ошибок и неточностей, обучающийся продемонстрировал глубокое понимание материала, умение применять теоретические знания на практике, грамотно изложил решение системы линейных уравнений различными методами (матричным методом, методом Крамера, методом Гаусса). Решение представлено аккуратно, подробно и понятно.

«ХОРОШО». Выполнены задания правильно, однако имеются незначительные погрешности или неточности в оформлении решения. Обучающийся показал хорошее знание теории, способен решать практические задачи, хотя возможны небольшие затруднения в применении некоторых методов. Ответ представлен ясно и логично.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Основная часть заданий выполнена верно, допущено несколько серьезных ошибок либо неправильное применение отдельных методов решения. Теоретический материал усвоен удовлетворительно, присутствуют трудности в интерпретации результатов и четком представлении хода решения. Требуется дополнительная подготовка по отдельным вопросам темы.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Решены лишь отдельные элементы задания, значительная часть работы выполнена неверно. Проявлены серьезные пробелы в знаниях основных понятий и методов решения систем линейных уравнений. Представленное решение неполное, запутанное и недостаточно обоснованное. Необходимо значительное улучшение уровня подготовки.

### **Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса**

#### **Тестирование**

##### **Тема 1.1 Матрицы и определители**

Форма проведения письменного опроса – тестирование.

Тестирование проводится на образовательной платформе для

университетов и колледжей, содержащей цифровой учебный контент и сервисы для эффективного образования – <https://urait.ru/>

Чек-лист:

1 Войти на платформу Юрайт

2 Пройти тестирование по ссылке <https://urait.ru/quiz/run-test/12E3C61A-2BE5-4743-8A4F-A88C7B581B1F/54C42E09-7968-4B9A-87CC-E82CD31FBD0C>

Учебник: Ключин, В.Л. Высшая математика. Практический курс : учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18105-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 38 — URL: <https://urait.ru/bcode/559798>

3 Отправить результаты прохождения теста преподавателю на платформу Юрайт

## **Тема 1.2 Системы линейных уравнений**

Чек-лист:

1 Войти на платформу Юрайт

2 Пройти тестирование по ссылке <https://urait.ru/quiz/run-test/352DB713-B1C0-406D-8675-336B93DD2DB4/98101995-3F6A-44DF-993A-EB82ED08FCBB>

Учебник: Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20141-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 63 — URL: <https://urait.ru/bcode/581540>

3 Отправить результаты прохождения теста преподавателю на платформу Юрайт

## Тема 2.1 Векторы и действия с ними

1 Что такое вектор?

- а) отрезок без указания направления;
- б) отрезок, для которого указано, какой конец - начало, а какой - конец;
- в) любая точка пространства;
- г) прямая линия.

2 Какой вектор называется нулевым?

- а) вектор, длина которого равна 1;
- б) вектор, у которого начало и конец совпадают;
- в) вектор, направленный вниз;
- г) вектор с отрицательными координатами.

3 Два вектора называются коллинеарными, если:

- а) они перпендикулярны;
- б) они лежат на одной прямой или на параллельных прямых;
- в) их длины равны;
- г) они направлены в противоположные стороны.

4 Векторы называются равными, если:

- а) их длины одинаковы;
- б) они сонаправлены;
- в) они коллинеарны;
- г) они сонаправлены и их длины равны.

5 Как обозначается сумма векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

- а)  $\vec{a} - \vec{b}$ ;
- б)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ;
- в)  $\vec{a} + \vec{b}$ ;
- г)  $\vec{a}/\vec{b}$ .

6 Какое свойство выражает равенство  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$ ?

- а) переместительный закон сложения векторов;
- б) сочетательный закон сложения;
- в) распределительный закон;

г) закон противоположных векторов.

7 Что даёт умножение вектора  $\vec{a}$  на число  $k > 0$ ?

а) вектор, противоположный  $\vec{a}$ ;

б) вектор, сонаправленный с  $\vec{a}$ , длиной  $k \cdot |\vec{a}|$ ;

а) вектор, противоположный  $\vec{a}$

б) вектор, сонаправленный с  $\vec{a}$  длиной  $k \cdot |\vec{a}|$ ;

г) вектор, перпендикулярный  $\vec{a}$

8 Если  $\vec{a} = \{2; -3\}$ , то  $-2\vec{a}$  равен:

а)  $\{4; -6\}$ ;

б)  $\{-4; 6\}$ ;

в)  $\{-2; 3\}$ ;

г)  $\{2; 3\}$ .

9 Какой вектор получится, если из вектора  $\vec{a}$  вычесть вектор  $\vec{a}$  ?

а) нулевой вектор;

б) единичный вектор;

в) противоположный вектор;

г) тот же вектор  $\vec{a}$ .

10. Даны точки  $A(1; 2)$  и  $B(4; 6)$ . Координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ :

а)  $\{3; 4\}$ ;

б)  $\{-3; -4\}$ ;

в)  $\{5; 8\}$ ;

г)  $\{1; 2\}$ .

### Бланк эталонных ответов

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	б	б	б	г	в	а	б	б	а	а

### Тема 3.1 Теория пределов

Вариант – 1

1 Предел функции – это

а) неопределенность, которую нужно раскрыть, чтобы получить ответ;

- б) бесконечно малая величина;  
 в) бесконечно большая величина;  
 г) такая величина, к которой стремится рассматриваемая функция при стремлении ее аргумента к данной точке.

2 Чему равно отношение  $\frac{7}{\infty}$  в теории пределов?

- а) 0;                      б)  $\infty$ ;                      в) 7;                      г) не существует.

3 В каком из перечисленных пределов возникает неопределенность  $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ ?

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x-1}{x+1}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-1}{x^2+9x}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2-16}{x+4}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (5x^4 - 2x^2 + 9)$ .

4 Какого типа неопределенности НЕ существует?

а)  $\left[\frac{0}{0}\right]$ ;

б)  $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ ;

в)  $\left[\frac{3}{\infty}\right]$ ;

г)  $[\infty^0]$ .

5 Выберите предел, который НЕ существует.

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{3x-1}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{x-1}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow -3} \sqrt{1-3x}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{5+2x}$ .

6 Вычислите значения следующих пределов:

а)  $\lim_{x \rightarrow -2} (1 - 3x^3 + 4x^4)$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x + 9}{x^2 - x - 1}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x - 1}{x + 1}$ ;

д)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 16}$ .

- 1 Предел функции – это
- а) бесконечно малая величина;
  - б) такая величина, к которой стремится рассматриваемая функция при стремлении ее аргумента к данной точке;
  - в) бесконечно большая величина;
  - г) неопределенность, которую нужно раскрыть, чтобы получить ответ.
- 2 Чему равно отношение  $\frac{-3}{\infty}$  в теории пределов?
- а) 0;                      б)  $\infty$ ;                      в) -3;                      г) не существует.
- 3 В каком из перечисленных пределов возникает неопределенность  $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ ?

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x-1}{x+1}$ ;                      б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x^2+9x}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-16}{x+4}$ ;                      г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^4 - 2x^2 + 2)$ .

4 Какого типа неопределенности НЕ существует?

а)  $\left[\frac{0}{0}\right]$ ;                      б)  $[0^\infty]$ ;                      в)  $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ ;                      г)  $[\infty^0]$ .

5 Выберите предел, который существует.

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{3x - 1}$ ;                      б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{x - 1}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow -3} \sqrt{1 + 2x}$ ;                      г)  $\lim_{x \rightarrow -3} \sqrt{5 + 2x}$ .

6 Вычислите значения следующих пределов:

а)  $\lim_{x \rightarrow -3} (2 + 3x^3 + 3x^4)$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x + 2}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + 9}{x^2 - x - 1}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 3}{4x + 7}$ ;

д)  $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{x^2 + 5x - 6}{x^2 - 36}$ .

### Бланк эталонных ответов

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

вариант – 1	г	а	б	в	б	89	6	3	7	0,75
вариант – 2	б	а	в	б	а	164	-4	13	0,25	7/12

### Тема 3.3 Интегральное исчисление функций одной действительной переменной

1 Что называется неопределённым интегралом функции  $f(x)$ ?

- а) совокупность всех производных функции  $f(x)$ ;
- б) совокупность всех первообразных функции  $f(x)$ ;
- в) значение функции  $f(x)$  в точке  $x$ ;
- г) предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

2 Чему равен  $\int x^n dx$  и  $n \neq -1$  ?

- а)  $\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ ;
- б)  $x^{n-1} + C$ ;
- в)  $n \cdot x^{n-1} + C$ ;
- г)  $\frac{x^n}{n} + C$ .

3 Какой метод используется для интегрирования произведения функций вида  $u dv$ ?

- а) метод подстановки (замены переменной);
- б) метод разложения на простейшие дроби;
- в) метод интегрирования по частям;
- г) метод неопределённых коэффициентов.

4 Чему равен интеграл  $\int \frac{dx}{x}$ ?

- а)  $x + C$ ;
- б)  $\ln |x| + C$ ;
- в)  $\frac{1}{x} + C$ ;
- г)  $e^x + C$ .

5 Что означает константа  $C$  в записи неопределённого интеграла?

- а) произвольное фиксированное число;
- б) произвольная постоянная, отражающая множество первообразных;
- в) ноль;
- г) значение функции в точке  $x=0$ .

6 Как вычисляется определённый интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  по формуле Ньютона–Лейбница?

- а)  $F(b) + F(a)$ , где  $F(x)$  — первообразная  $f(x)$ ;
- б)  $F(b) - F(a)$ , где  $F(x)$  — первообразная  $f(x)$ ;
- в)  $f(b) - f(a)$ ;
- г)  $f(b) \cdot f(a)$ .

7 Какой приём применяют для вычисления  $\int \sin^2 x dx$ ?

- а) интегрирование по частям;
- б) использование тригонометрической формулы понижения степени;
- в) замена переменной  $t = \sin x$ ;
- г) разложение на простейшие дроби.

8 Чему равен  $\int e^x dx$ ?

- а)  $e^{x^2} + C$ ;
- б)  $e^x + C$ ;
- в)  $x \cdot e^x + C$ ;
- г)  $\frac{e^x}{x} + C$ .

9 В каком случае определённый интеграл геометрически представляет площадь криволинейной трапеции?

- а) если  $f(x) < 0$  на  $[a; b]$ ;
- б) если  $f(x) > 0$  на  $[a; b]$ ;
- в) если  $f(x)$  меняет знак на  $[a; b]$ ;
- г) всегда, независимо от знака  $f(x)$ .

10 Какой метод подходит для интегрирования рациональной дроби,  $\frac{P(x)}{Q(x)} dx$ , если степень  $P(x)$  выше степени  $Q(x)$ ?

- а) непосредственное интегрирование;
- б) выделение полного квадрата;
- в) деление многочленов с последующим разложением на простейшие;
- г) замена переменной  $t = Q(x)$ .

#### Бланк эталонных ответов

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

ответ	б	а	в	б	б	б	б	б	б	в
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Тема 3.6 Теория рядов

1 Что называется числовым рядом?

- а) конечная сумма чисел;
- б) последовательность чисел без операций;
- в) сумма бесконечного числа слагаемых  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ;
- г) произведение членов последовательности.

2 Какое из свойств НЕ относится к свойствам сходящихся рядов?

- а) линейность (сумма и умножение на константу);
- б) перестановка членов ряда не меняет сумму;
- в) сходимостъ ряда влечёт стремление общего члена к нулю:  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$
- г) если ряд сходится, то его остаток стремится к нулю.

3 Что такое функциональная последовательность?

- а) последовательность чисел, зависящих от параметра;
- б) последовательность функций  $\{f_n(x)\}$ , определённых на некотором множестве;

в) ряд, члены которого – функции;

г) функция, заданная рекуррентно.

4 Какой ряд называется функциональным?

- а) ряд, членами которого являются числа;
- б) ряд вида  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ , где  $f_n(x)$  – функции;
- в) последовательность функций без суммирования;
- г) ряд, сходящийся только в одной точке.

5 Что означает сходимостъ ряда в точке  $x_0$ ?

- а) ряд расходится при  $x=x_0$ ;
- б) числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x_0)$  сходится;
- в) все члены ряда равны нулю при  $x=x_0$ ;
- г) функция  $f_n(x_0)$  определена для всех  $n$ .

6 Числовой ряд — это:

- а) набор чисел, записанных подряд;
- б) сумма конечного числа слагаемых;
- в) сумма бесконечного числа слагаемых вида  $a_1+a_2+a_3+\dots$ ;
- г) произведение чисел.

7 Общий член ряда – это:

- а) первое слагаемое ряда;
- б) формула, задающая  $n$ -й элемент последовательности слагаемых  $a_n$ ;
- в) сумма всех членов ряда;
- г) разность между соседними членами.

8 Ряд называется сходящимся, если:

- а) его члены становятся всё меньше;
- б) существует конечный предел последовательности его частичных

сумм;

- в) все его члены положительны;
- г) он содержит бесконечно много нулей.

9 Необходимый признак сходимости ряда гласит:

- а) если ряд сходится, то  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$ ;
- б) если ряд сходится, то  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ ;
- в) если  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ , то ряд сходится;
- г) если ряд расходится, то  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ .

10 Если необходимый признак сходимости выполнен, то ряд:

- а) всегда сходится;
- б) всегда расходится;
- в) может как сходить, так и расходиться;
- г) становится конечным.

11 Функциональный ряд – это ряд, членами которого являются:

- а) только числа;
- б) функции от переменной  $x$ ;
- в) константы;
- г) векторы.

12 Область сходимости функционального ряда – это:

- а) все действительные числа;
- б) множество значений  $x$ , при которых ряд сходится;
- в) только точка  $x=0$ ;
- г) интервал  $(0; 1)$ .

13 Знакоположительный ряд – это ряд, у которого:

- а) все члены отрицательны;
- б) члены чередуются по знаку;
- в) все члены положительны;
- г) есть и положительные, и отрицательные члены.

14 Знакопередающийся ряд имеет вид:

- а)  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots$ , где  $a_n > 0$ ;
- б)  $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots$ , где  $a_n > 0$ ;
- в)  $a_1 + a_2 - a_3 - a_4 + \dots$ ;
- г)  $-a_1 - a_2 - a_3 - \dots$

15 Частичная сумма ряда  $S_n$  – это:

- а) сумма всех членов ряда;
- б) сумма первых  $n$  членов ряда;
- в) разность между соседними членами;
- г) предел общего члена при  $n \rightarrow \infty$ .

#### Бланк эталонных ответов

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	в	б	б	б	б	в	б	б	б	в	б	б	в	б	б

#### Критерии оценки результатов выполнения тестовых заданий

Для интерпретации результатов тестирования используется переводная шкала, с помощью которой результаты теста преобразуют в оценку знаний студентов по пятибалльной системе.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 60%-74% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

## Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса

### Контрольная работа

#### Тема 3.2 Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной

##### Вариант 1

1 Что называется производной функции в точке? Дайте определение через предел.

2 Каков геометрический смысл производной? Как связана производная с угловым коэффициентом касательной?

3 Найдите производную функции:

$$y = 4x^5 - 3 \cos x + \frac{2}{x} - 7$$

*Упростите ответ.*

4 Найдите производную функции, используя подходящее правило дифференцирования:

$$y = (x^2 + 3x - 1) \cdot \sin x$$

##### Вариант 2

1 Каков механический смысл производной? Что означает первая и вторая производная в задачах на движение?

2 Какая функция называется дифференцируемой в точке? Сформулируйте необходимое и достаточное условие дифференцируемости.

3 Найдите производную функции:

$$y = 2 \sin x + 5e^x - \sqrt{x} + 1$$

*Упростите ответ.*

4 Найдите производную функции, используя подходящее правило дифференцирования:

$$y = \frac{x-1}{x^2+2}$$

##### Вариант 3

1 Перечислите основные правила дифференцирования (сумма, произведение, частное, сложная функция).

2 Что такое дифференциал функции? Как он связан с производной?

3 Найдите производную функции:

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2 \ln x + 4^x - \operatorname{tg} x$$

*Упростите ответ.*

4 Найдите производную функции, используя подходящее правило дифференцирования:

$$y = e^x \cdot \cos(3x)$$

### Тема 3.4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Вариант 1

1 Найти область существования следующих функций:

a)  $Z = \frac{1}{\sqrt{xy}}$        $z = \frac{3x}{\sqrt{64-x^2-y^2}}$

2 Найти частные производные первого порядка функций

a)  $z = 5x^2y^2 - 7xy + 3x$ ;    б)  $z = 2xy^3 + 6x^3 - y^4 - 6$ ;    в)  $z = \cos(5x + y)$ ;

г)  $z = 2x \cos 4y - 5y$ ;    д)  $z = x^3 \sin 2y + \ln x y^4$ .

3 Найти полный дифференциал функций

a)  $z = e^{4x-5y}$ ;    б)  $z = 8xy^2 + x^4y^3$ ;

в)  $z = \frac{5x-7y}{3x+4y}$ ;    г)  $z = 4 \ln(3x - 5y) + 5x^3y^5$

4 Найти частные производные второго порядка:

a)  $z = 7x^2y^3 - \cos(4x + 7y)$ ;    б)  $z = 6e^{2x-3y} + 5xy^4$ ;

в)  $z = y^2 \sin 5x - 12x \cos 3y - 2$ ;    г)  $z = \ln x \cdot \cos y - 5x^7y^9$ .

5 Исследовать на экстремум функции:

a)  $z = x^2 + 2y^2 - 2x + 4y - 6$ ;    б)  $z = xy$

Вариант 2

1 Найти область существования следующих функций:

$$Z = \frac{1}{x-y} \quad z = \frac{3x}{\sqrt{81-x^2-y^2}}$$

2 Найти частные производные первого порядка функций

а)  $z = 7x^2y^3 - 9xy + 4x$ ; б)  $z = 2x^4y^5 + 6x^3 - 5y^4 - 6$ ; в)  $z = \cos(x + 8y)$ ;  
 г)  $z = 9x\sin 4y - 4xy$ ; д)  $z = x^3\cos 4y + \ln xy^4$ .

3 Найти полный дифференциал функций

а)  $z = e^{3x-6y}$ ; б)  $z = 3xy^5 + 2x^4y^3$ ;  
 в)  $z = \frac{2x+5y}{3x-2y}$ ; г)  $z = 4\ln(2x+8y) + 5x^3y^4$

4 Найти частные производные второго порядка:

а)  $z = 7x^2y^3 + \sin(3x + 7y)$ ; б)  $z = 6e^{x-7y} + 8xy^3$ ;  
 в)  $z = y^2\cos 5x - 12x\sin 3y - 9$ ; г)  $z = 4x^3\cos y - 5x^7y^3$

5 Исследовать на экстремум функции:

а)  $z = 3x^2 + 2y^2 - 12x + 4y + 5$ ; б)  $z = xy$

### Тема 3.5 Интегральное исчисление функций нескольких переменных

#### Вариант 1

1 Дайте определение двойного интеграла от функции двух переменных  $f(x, y)$  по прямоугольной области. Какой геометрический смысл имеет двойной интеграл?

2 Сформулируйте основные свойства двойного интеграла (линейность, аддитивность по области интегрирования). Проиллюстрируйте свойство аддитивности на примере.

3 Что такое повторный интеграл? Как осуществляется переход от двойного интеграла к повторному в прямоугольной области?

4 Опишите алгоритм расстановки пределов интегрирования в повторном интеграле для области, правильной в направлении оси  $Ox$  (т.е. ограниченной линиями  $y = y_1(x), y = y_2(x), x = a, x = b$ ).

5 Напишите формулу для вычисления площади плоской области с помощью двойного интеграла. Объясните, почему она работает.

6 Напишите формулу для вычисления объема цилиндрического тела с помощью двойного интеграла. Проиллюстрируйте ответ чертежом.

#### Вариант 2

$f(x, y)$

1 Как вычисляется двойной интеграл, если функция тождественно равна 1? Что он тогда выражает геометрически?

2 Что такое область интегрирования? Какие виды областей (правильные) вам известны?

3 Опишите алгоритм расстановки пределов интегрирования в повторном интеграле для области, правильной в направлении оси OY (т.е. ограниченной линиями  $x = x_1(y), x = x_2(y), y = c, y = d$ ).

4 В каком случае и как можно изменить порядок интегрирования в повторном интеграле? Почему это иногда бывает полезно?

5 Как вычисляются статические моменты плоской пластины D относительно осей координат? Что характеризует эта величина?

6 Напишите формулы для вычисления координат центра тяжести плоской пластины.

### Тема 3.7 Обыкновенные дифференциальные уравнения

#### Вариант 1

1 Что такое порядок дифференциального уравнения? Как его определить?

2 Что понимается под решением дифференциального уравнения? Что значит «найти общее решение»?

3 Найдите общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $(1 + x^2)dy - 2xydx = 0$

4 Найдите частное решение дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющее начальному условию  $y' = 2x - 1, y(0) = 3$

5 Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - 5y' + 6y = 0$

#### Вариант 2

1 Чем отличается общее решение от частного решения ОДУ? Как из общего получить частное?

2 Что такое начальное условие? Сформулируйте задачу Коши

3 Найдите общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $y' = \frac{x}{y}$

4 Найдите частное решение дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющее начальному условию  $y' = \frac{1}{x}, y(1) = 2$

5 Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + 4y' + 4y = 0$

Вариант 3

1 Какие типы ОДУ первого порядка вы знаете? Перечислите их (с примерами).

2 Что значит «проинтегрировать дифференциальное уравнение»?

3 Найдите общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $y' = e^{x-y}$

4 Найдите частное решение дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющее начальному условию  $y' = -2y, y(0) = 4$

5 Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - 9y = 0$

### **Критерии оценивания результатов выполнения заданий контрольной работы**

«ОТЛИЧНО». Все задания выполнены полностью и правильно. Показано глубокое понимание изучаемого материала. Ответы четкие, ясные, без существенных ошибок. Правильно применены методы и подходы решения задач. Обучающийся продемонстрировал умение анализировать и обобщать материал.

«ХОРОШО». Большая часть заданий выполнена верно. Есть незначительные ошибки. Обучающийся продемонстрировал хорошее понимание материала, однако испытывает некоторые затруднения в применении отдельных методов. Некоторые формулировки недостаточно точные, но суть понятна.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Выполнена половина заданий. Допущено значительное количество мелких ошибок и неточностей. Материал понят обучающимся частично, допущены ошибки в расчетах или применениях логических законов. Обучающийся испытывает проблемы с интерпретацией результатов решений.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Большинство заданий выполнено неправильно или не полностью. Имеются значительные ошибки в понимании базовых определений и основ логики. Применены неправильные подходы или логические конструкции. Обучающийся продемонстрировал отсутствие понимания ключевых понятий и методов.

### **Практические занятия**

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий:

Практическое занятие № 1. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы через алгебраические дополнения

Практическое занятие № 2. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение обратной матрицы

Практическое занятие № 3. Вычисление определителей треугольной и диагональной матриц

Практическое занятие № 4. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера

Практическое занятие № 5. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса

Практическое занятие № 6. Решение задач по аналитической геометрии

Практическое занятие № 9. Вычисление производных с помощью таблицы. Вычисление производных сложных функций

Практическое занятие № 10. Вычисление производных высших порядков

Практическое занятие № 11. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Выпуклость функций. Точки перегиба

Практическое занятие № 12. Асимптоты

Практическое занятие № 13. Приведение интегралов к табличным.  
Интегрирование по частям. Метод подстановки

Практическое занятие № 14. Вычисление определенных интегралов  
заменой переменной и по частям

Практическое занятие № 15. Приложение определенного интеграла в  
геометрии

Практическое занятие № 16. Вычисление площадей фигур с помощью  
определенных интегралов

Практическое занятие № 17. Нахождение области определения и  
вычисление пределов для функции нескольких переменных

Практическое занятие № 18. Вычисление частных производных и  
дифференциалов функций нескольких переменных

Практическое занятие № 19. Приложение двойных интегралов в  
геометрии

Практическое занятие № 20. Решение задач на приложение двойных  
интегралов

Практическое занятие № 21. Решение дифференциальных уравнений 1-  
го порядка с разделяющимися переменными

Практическое занятие № 22. Решение ОДУ 1-го порядка

Практическое занятие № 23. Решение линейных дифференциальных  
уравнений 1-го порядка

### **Критерии оценивания результатов выполнения практических работ на практических занятиях**

«ОТЛИЧНО». Все задания выполнены полностью и без ошибок. Ход решения логичный, последовательный и обоснованный. Применены оптимальные методы и формулы. Вычисления точные, арифметические ошибки отсутствуют. Работа оформлена аккуратно, в соответствии со всеми требованиями. Решения изложены четко, с необходимыми пояснениями и выводами. Обучающийся демонстрирует глубокое понимание материала и уверенное владение навыками.

«ХОРОШО». Все задания выполнены полностью. Допущены 1-2 негрубые ошибки или неточности (например, описка в вычислениях, не влияющая на общий результат). Общий ход решения верен, методы применены правильно. Работа оформлена в целом аккуратно, но возможны небольшие недочеты. Обучающийся демонстрирует твердое знание материала, допуская небольшие погрешности в реализации.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Выполнена большая часть заданий (например, 2/3 или 3/4 от общего объема). Допущены 1-2 грубые ошибки или несколько негрубых, которые в совокупности искажают часть результатов. Обучающийся в целом понимает метод решения, но не может его корректно применить до конца. Оформление небрежное, не все требования соблюдены. Обучающийся демонстрирует минимально достаточный уровень понимания темы, знания фрагментарны.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Выполнена меньшая часть работы или работа практически не выполнена. Допущены многочисленные грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании ключевых понятий темы. Решения не доведены до конца, а представленные выкладки не позволяют понять ход мыслей обучающегося. Оформление не соответствует требованиям. Обучающийся демонстрирует полное отсутствие понимания темы.

# **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## **Экзамен**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОП.01 «Элементы высшей математики» в форме комплексного экзамена (с консультацией и подготовкой к экзамену).

До даты проведения комплексного экзамена необходимо пройти оценивание всех работ, выполненных в течение III семестра (2 курс обучения): теоретическое обучение, задания для проверочной работы, тестирование, контрольная работа, практические занятия.

Комплексный экзамен предусматривает выполнение заданий двух типов: в части дисциплины ОП.01 «Элементы высшей математики» и в части дисциплины ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики».

Оценки комплексного экзамена – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

### **Примерный перечень вопросов**

#### **для проведения комплексного экзамена в части**

#### **ОП.01 «Элементы высшей математики»**

- 1 Что такое матрица? Какие существуют операции над матрицами?
- 2 Объясните понятие определителя матрицы. Назовите его свойства.
- 3 Как найти минор элемента матрицы? Чем отличается минор от алгебраического дополнения?
- 4 Расскажите о правилах нахождения обратных матриц.
- 5 Как решается система линейных уравнений методом Гаусса?
- 6 Изложите суть метода Крамера решения систем линейных уравнений.
- 7 Как определить совместность системы линейных уравнений?
- 8 Когда система линейных уравнений имеет единственное решение?

9 Объясните различия между однородной и неоднородной системами линейных уравнений.

10 Что называется вектором? Приведите определение и основные операции над векторами.

11 Как определяется угол между двумя векторами?

12 Какие бывают кривые второго порядка на плоскости?

13 Запишите каноническое уравнение эллипса и гиперболы.

14 Какой вид имеют прямые линии на координатной плоскости?

15 Как вычислить расстояние от точки до прямой?

16 Охарактеризуйте геометрический смысл смешанного произведения трех векторов.

17 Дайте определение числовой последовательности и её предела.

18 Сформулируйте правило Лопиталя.

19 Почему важно различать односторонние пределы?

20 Что такое производная функции?

21 Зачем используется производная функции?

22 Напишите формулу производной сложной функции.

23 По каким правилам вычисляются производные элементарных функций?

24 Как связаны возрастание и убывание функции с первой производной?

25 Какие признаки выпуклости графика функции и наличия точек перегиба?

26 В чём разница между определенным и неопределённым интегралом?

27 Опишите способ интегрирования по частям.

28 Что представляет собой несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования?

29 Где в вычислениях используются определенные интегралы?

30 Как записывается область определения функции двух переменных?

**Пример типового экзаменационного задания  
для проведения комплексного экзамена в части  
ОП.01 «Элементы высшей математики»**

Вариант задания 1

1 Вычислить производную функции  $y = x \cdot 2^{3x+x^2}$

2 Вычислить интеграл  $\int \sqrt[3]{(x+5)^2} dx$

3 Скорость движения точки  $v = (6t^2 + 4)m/c$  Найти путь, пройденный точкой за 5 с от начала движения.

4 Найти точки разрыва функции и определить их род:

а)  $y = \frac{5}{2x-1}$                       б)  $y = 3^{\frac{1}{x-3}}$

5 Найти матрицу, обратную матрице А, выполнить проверку

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

6 Дана функция:  $u = xy + \sin(2x + y)$ . Вычислить  $d^2u$

Вариант задания 2

1 Вычислить производную функции  $y = x^2 e^{x^2+3x}$

2 Вычислить интеграл  $\int \frac{1-6x+4x^2}{x^2} dx$

3 Скорость движения точки  $v = (2t + 8t^{-2})m/c$  Найти путь, пройденный точкой за 2-ю секунду.

4 Найти точки разрыва функции и определить их род:

а)  $y = \frac{x-1}{x^2-3x-10}$                       б)  $y = \frac{1}{4+3^{\frac{1}{x}}}$

5 Найти матрицу, обратную матрице А, выполнить проверку

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & 4 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

6 Дана функция:  $z = x \sin xy + y \cos xy$ . Вычислить  $d^2 z$

Вариант задания 3

1 Вычислить производную функции  $y = (x^2 + x^3 + 1)2^{-x+5x+\frac{4}{5}}$

2 Вычислить интегралы  $\int \frac{3 \cos x dx}{\sqrt{1+2 \sin x}}$

3 Скорость движения точки  $v = (18t - 3t^2)m/c$ . Найти путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.

4 Найти точки разрыва функции и определить их род:

а)  $y = \frac{3}{x-4}$

б)  $y = \frac{4}{1+2^{\frac{1}{2x}}}$

5 Разложить определитель по элементам второй строки. Вычислить определитель

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

6 Дана функция:  $u = 0,5 \ln(x^2 + y^2)$ . Вычислить  $d^2 u$

Вариант задания 4

1 Вычислить производную функции  $y = 3 \cos \frac{x}{3}$

2 Вычислить интеграл  $\int \frac{x^3 dx}{3x^4 - 2}$

3 Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении. Первое тело движется со скоростью  $v = 3t^2 m/c$ , второе –  $v = (6t^2 + 10)m/c$ . На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с.?

4 Найти точки разрыва функции и определить их род:

а)  $y = \frac{3}{x^2 - 2x + 1}$

б)  $y = 1 + 2^{\frac{1}{x-2}}$

5 Разложить определитель по элементам первого столбца. Вычислить определитель

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

6 Дана функция:  $u = x^2 y + \cos(2x + y)$ . Вычислить  $d^2 u$

Вариант задания 5

1 Вычислить производную функции  $y = \frac{1}{2} \sin 3x$

2 Вычислить интегралы  $\int_{1/2}^2 (2x-1)^3 dx$

3 Два тела движутся по прямой из одной и той же точки. Первое тело движется со скоростью  $v = (6t+12)m/c$ , второе –  $v = (3t^2 + 4t)m/c$ . В какой момент и на каком расстоянии от начальной точки произойдет их встреча?

4 Найти точки разрыва функции и определить их род:

а)  $y = \frac{4}{3x-9}$

б)  $y = \frac{5}{4-7^{\frac{1}{1-x}}}$

5 Найти матрицу, обратную матрице А, выполнить проверку

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & -2 \\ 0 & 3 & -3 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

6 Дана функция:  $z = \ln \operatorname{tg}(x + y)$ . Вычислить  $d^2 z$

### Критерии оценивания знаний обучающихся на экзамене

«ОТЛИЧНО». Обучающийся полностью и глубоко владеет теоретическим материалом: чётко формулирует определения, теоремы, условия их применения. Верно решает все практические задания экзаменационного билета, демонстрирует владение методами решения, не допускает ошибок. Приводит полные, логически обоснованные решения с необходимыми пояснениями и промежуточными выкладками. Корректно использует математическую символику, терминологию, обозначения.

Грамотно интерпретирует полученные результаты, указывает область применимости решений. Отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора уверенно и аргументированно, демонстрирует понимание взаимосвязей между темами курса. Оформление решений аккуратное, структурированное, соответствует требованиям.

«ХОРОШО». Обучающийся в основном владеет теоретическим материалом, допускает 1–2 незначительные неточности в формулировках, которые способен исправить при уточнении. Решает все задачи билета, но допускает 1–2 негрубые ошибки (арифметические просчёты, опiski) либо неполно раскрывает отдельные этапы решения. Логика рассуждений в целом сохранена, но некоторые пояснения могут быть сокращены. Использует математический аппарат корректно, но не всегда выбирает наиболее рациональные методы решения. На дополнительные вопросы отвечает достаточно уверенно, допускает незначительные затруднения при углублённом анализе. Оформление решений в целом соответствует требованиям, возможны небольшие недочёты (недостаточная аккуратность, пропуски отдельных пояснений).

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся владеет базовыми понятиями курса, но допускает существенные неточности в формулировках определений и теорем, нуждается в наводящих вопросах. Решает не менее 50 % заданий билета либо выполняет все задачи с 2–3 существенными ошибками, влияющими на корректность ответов. В решениях недостаёт логики и обоснований, пропущены важные промежуточные шаги. Демонстрирует фрагментарное понимание методов решения, испытывает затруднения при выборе алгоритма. На дополнительные вопросы экзаменатора отвечает с затруднениями, не всегда может обосновать свои действия. Оформление решений недостаточно аккуратное, наблюдаются нарушения структуры, неполнота записей.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся не владеет базовыми понятиями курса, не может сформулировать ключевые определения и

теоремы даже с наводящими вопросами. Решает менее 50 % заданий билета либо все решения содержат грубые ошибки, делающие их некорректными. Решения необоснованны, отсутствуют ключевые шаги, логика рассуждений нарушена. Не способен применить теоретические знания для решения практических задач. На дополнительные вопросы экзаменатора не отвечает либо даёт явно ошибочные ответы. Оформление решений неудовлетворительное (неразборчивость, хаотичность, отсутствие структуры). Проявлены признаки несамостоятельности (попытки списывания, использование запрещённых средств).