

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.08 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте  
(по видам)

Форма обучения: очная

Владивосток 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Математика разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденного приказом Минобрнауки России от 20.03.2024 г., №176

Разработчик(и):

К.В. Ведерникова, преподаватель Академического колледжа ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» мая 2024 г

Председатель ЦМК  А.Д. Гусакова  
*подпись*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>5</b> |
| <b>3</b> | <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                         | <b>8</b> |
| <b>4</b> | <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>9</b> |

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.08 Математика является частью Общепрофессионального цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам).

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

| Код компетенции | Умения   | Знания  |
|-----------------|--|---|
| ОК 03<br>ПК 1.2 | <ul style="list-style-type: none"><li>– применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;</li><li>– применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;</li><li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;</li><li>– решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел</li><li>– основные математические методы решения прикладных задач</li></ul> |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем часов |
|---|-------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>                                 | <b>92</b>   |
| в том числе:  |             |
| – теоретическое обучение  | <b>16</b>   |
| – практические занятия  | <b>66</b>   |
| – самостоятельная работа  | <b>10</b>   |
| – промежуточная аттестация:<br>III семестр – ДФК<br>IV семестр – дифференцированный зачет |             |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                               | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся  | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|---|---------------|---|
| <i>1</i>  | <i>2</i>  | <i>3</i>      | <i>4</i>  |
| <b>Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел</b>       |   |               |   |
| <b>Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними</b>    | <b>Содержание учебного материала</b>  | 5             | ОК 03<br>ПК 1.2   |
|   | 1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.<br>2. Геометрическое изображение комплексных чисел.<br>3. Модуль и аргументы комплексного числа.<br>4. Решение алгебраических уравнений. | 1             |   |
|   | <b>Практическая работа №1</b> Решать задачи с комплексными числами. Производить геометрическую интерпретацию комплексного числа   | 4             |   |
| <b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>                |   |               |   |
| <b>Тема 2.1. Матрицы и определители</b>                   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 12            | ОК 03<br>ПК 1.2   |
|   | 1. Экономико-математические методы.<br>2. Матричные модели.<br>3. Матрицы и действия над ними.<br>4. Определитель матрицы   | 2             |   |
|   | <b>Практическое работа № 1.</b> Выполнить действий над матрицами.   | 4             |   |
|   | <b>Практическое работа № 2.</b> Найти определители второго и третьего порядков  | 4             |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Производить сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц, нахождение обратных матриц и определителей матриц.       | 2             |   |
| <b>Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 16            | ОК 03<br>ПК 1.2   |
|   | 1. Метод Гаусса.<br>2. Правило Крамера.<br>3. Метод обратной матрицы.   | 2             |   |
|   |   |               |   |

|   |  |   |                 |
|---|--|---|-----------------|
|   | <b>Практическая работа №1.</b> Решать системы методом Гаусса (метод исключения неизвестных)  | 4 |                 |
|   | <b>Практическая работа №2.</b> Решать системы по формулам Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными)   | 4 |                 |
|   | <b>Практическая работа №3.</b> Решать системы матричным методом  | 4 |                 |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Разобрать алгоритм решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы.   | 2 |                 |
| <b>Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 9 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | 1. Математические модели.<br>2. Задачи на практическое применение математических моделей.<br>3. Общая задача линейного программирования.<br>4. Матричная форма записи.   | 2 |                 |
|   | <b>Практическая работа №1.</b> Решать задачи линейного программирования графическим методом  | 6 |                 |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Разобрать принцип решение задач линейного программирования графическим методом  | 1 |                 |
| <b>Раздел 3. Введение в анализ</b>  |  |   |                 |
| <b>Тема 3.1. Функции многих переменных</b>                                | <b>Содержание учебного материала</b>   | 1 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | 1. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения.  | 1 |                 |
| <b>Тема 3.2. Пределы и непрерывность</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 1 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | Предел функции.<br>Бесконечно малые функции.<br>Метод эквивалентных бесконечно малых величин.<br>Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и $\infty/\infty$ .<br>Замечательные пределы.<br>Непрерывность функции. | 1 |                 |
| <b>Раздел 4. Дифференциальные исчисления</b>                              |  |   |                 |
| <b>Тема 4.1. Производная и дифференциал</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b>   | 6 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | Производная функции.<br>Первый дифференциал функции, связь с приращением функции.<br>Основные правила дифференцирования.   | 2 |                 |

|   |   |    |                 |
|---|---|----|-----------------|
|   | Производные и дифференциалы высших порядков.<br>Возрастание и убывание функций.<br>Экстремумы функций.<br>Частные производные функции нескольких переменных.<br>Полный дифференциал.<br>Частные производные высших порядков |    |                 |
|   | <b>Практическая работа №1.</b> Находить экстремумов функции нескольких переменных   | 4  |                 |
| <b>Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b> |   |    |                 |
| <b>Тема 5.1. Неопределённый интеграл</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>  | 11 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | 1. Первообразная функция и неопределённый интеграл.<br>2. Основные правила неопределённого интегрирования.  | 1  |                 |
|   | <b>Практическая работа №1.</b> Вычислять неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства   | 4  |                 |
|   | <b>Практическая работа №2.</b> Применять интегрирование методом замены переменной и интегрирование по частям.   | 2  |                 |
|   | <b>Практическая работа №3.</b> Применять интегрирование простейших рациональных дробей.   | 2  |                 |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Изучить интегрирование функций одной вещественной переменной.  | 2  |                 |
| <b>Тема 5.2. Определённый интеграл</b>                                | <b>Содержание учебного материала</b>  | 3  | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | 1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции.<br>2. Определённый интеграл.<br>3. Формула Ньютона-Лейбница.<br>4. Основные свойства определённого интеграла.  | 1  |                 |
|   | <b>Практическая работа №1.</b> Применить интегрирование по правилу замены переменной и интегрирование по частям.  | 2  |                 |
|   |   |    |                 |
| <b>Тема 5.3. Несобственный интеграл</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b>  | 10 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|   | 1. Интегрирование неограниченных функций.<br>2. Интегрирование по бесконечному промежутку.  | 1  |                 |
|   | <b>Практическая работа №1.</b> Вычислять несобственные интегралы. Исследовать сходимость (расходимости) интегралов  | 4  |                 |
|   | <b>Практическая работа №2.</b> Применять интегральные исчисления  | 4  |                 |
|   | <b>Самостоятельная работа</b><br>Выучить формулы и провести вычисления площади плоской фигуры, длины кривой,  | 1  |                 |

|  |   |    |                 |
|--|---|----|-----------------|
|  | объёма и площади тел вращения.  |    |                 |
| <b>Тема 5.4. Дифференциальные уравнения</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 18 | ОК 03<br>ПК 1.2 |
|  | 1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.<br>2. Основные понятия и определения. | 2  |                 |
|  | <b>Практическая работа №1.</b> Решить дифференциальные уравнений первого порядка и первой степени | 4  |                 |
|  | <b>Практическая работа №2.</b> Решить уравнения с разделяющимися переменными                      | 5  |                 |
|  | <b>Практическая работа №3.</b> Решить однородные дифференциальных уравнений                       | 5  |                 |
| <b>Самостоятельная работа</b><br>Закрепить решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений путем решения дополнительных примеров. | 2   |    |                 |
| <b>Промежуточная аттестация:</b><br>III семестр – ДФК<br>IV семестр – дифференцированный зачет   |   |    |                 |
| <b>Всего часов</b>   |   | 92 |                 |



### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений: кабинет «Математики», который предусматривает следующую комплектацию:

– Основное оборудование: 1. Доска учебная; 2. Информационный стенд; 3. Мультимедийный проектор; 4. Парты; 5. Экран; 6. Стол преподавателя; 7. Стулья.

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **Основная литература**

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/536272>

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/536607>

4. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/537193>

5. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/539867>

#### **Дополнительная литература**

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14055-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/538519>

2. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12504-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://www.ura.it.ru/bcode/541979>

3. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/538330>

#### **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <b>Результаты обучения</b>  | <b>Критерии оценки</b>   | <b>Методы оценки</b>  |
|---|--|---|
| Знания:<br>– основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;<br>– решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел<br>– основные математические методы решения прикладных задач  | Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75% правильных ответов. Не менее 75% правильных ответов. Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии<br>Текущий   | Текущий контроль при проведении:<br>- собеседование;<br>- контрольная работа. |
| Умения:<br>– применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;<br>– применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;<br>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях | Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям Адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д. Точность оценки, самооценки выполнения Соответствие требованиям инструкций, регламентов Рациональность действий и т.д. | Промежуточная аттестация в форме дифф. зачета в виде тестирования             |

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по  
учебной дисциплине

ОП.08 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте  
(по видам)

Форма обучения: очная

Владивосток 2024

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП. 08 Математика разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 223.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденного приказом Минобрнауки России от 20.03.2024 г., №176, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и):

К.В. Ведерникова, преподаватель Академического колледжа ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» мая 2024 г

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ А.Д. Гусакова

*подпись*

## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП. 08 «Математика»

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачета (с использованием оценочного средства – контрольное тестирование).

## 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

| Код ОК, ПК     | Код результата обучения | Наименование  |
|----------------|-------------------------|---|
| ОК 3<br>ПК 1.2 | У1                      | применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач |
|                | У2                      | применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности    |
|                | У3                      | использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях           |
|                | З1                      | основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств                      |
|                | З2                      | решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел   |
|                | З3                      | основные математические методы решения прикладных задач   |

## 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

| Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины                   | Код результата обучения | Показатель овладения результатами обеспечения   | Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup> |  |
|---|-------------------------|---|---|--|
|   |                         |   | Текущий контроль <sup>4</sup>   | Промежуточная аттестация <sup>4</sup>            |
| Тема 1.1.<br>Комплексные числа и действия над ними<br><br>СРС по теме 1.1 | 31<br>32                | Способность объяснить понятие «комплексное число», «модуль» и «аргументы»; сделать обзор действий над комплексными числами; рассказать алгоритм решения алгебраических уравнений. | Собеседование(п. 5.1)   | Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6.1.1) |

|   |          |   |                       |  |
|---|----------|---|-----------------------|--|
| Тема 2.1. Матрицы и определители<br>СРС по теме 2.1                                   | 31<br>33 | Способность раскрыть понятия «матрица», «определитель матрицы» и иных определений из данной предметной области; назвать экономико-математические методы; перечислить операции, выполняемые на матрице.      | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6.1.1) |
| Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений<br>СРС по теме 2.2                 | 31<br>33 | Способность объяснить методы решения систем линейных уравнений.   | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2) |
| Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования<br>СРС по теме 2.3 | 31<br>33 | Способность назвать математические модели линейного программирования; привести примеры практического применения задач линейного программирования; описать принцип решения задач линейного программирования. | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2) |
| Тема 3.1. Функции многих переменных<br>СРС по теме 3.1                                | 31<br>33 | Способность сделать обзор на функции двух и нескольких переменных.  | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6.1.3) |
| Тема 3.2. Пределы и Непрерывность<br>СРС по теме 3.2                                  | 31<br>33 | Способность объяснить такие понятия как «предел», «неопределенность», «непрерывность функции» и прочие термины согласно теме 3.2.   | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6.1.3) |
| Тема 4.1. Производная и Дифференциал<br>СРС по теме 4.1                               | 31<br>33 | Способность назвать разновидности производных функций; объяснить алгоритм нахождения экстремумов функций; перечислить основные правила дифференцирования.   | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6.1.4) |

|  |          |  |                       |  |
|--|----------|--|-----------------------|--|
| Тема 5.1.<br>Неопределённый<br>Интеграл<br><br>СРС по теме 5.1 | 31<br>33 | Способность раскрыть понятие «неопределённый интеграл»; назвать основные правила интегрирования.   | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.2.<br>Определённый<br>Интеграл<br><br>СРС по теме 5.2   | 31<br>33 | Способность назвать свойства определенного интеграла; раскрыть основные понятия данной темы.   | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.3.<br>Несобственный<br>Интеграл<br><br>СРС по теме 5.3  | 31<br>33 | Способность записать формулы по нахождению площади плоской фигуры, длины кривой, объёма и площади тел вращения; раскрыть понятие «Интегрирование». | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.4.<br>Дифференциальные<br>уравнения                     | 31<br>33 | Способность привести примеры задач, приводящие к дифференциальным уравнениям.  | Собеседование(п. 5.1) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |

### 3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

| Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины                           | Код результата обучения | Показатель овладения результатами обучения  | Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup> |  |
|---|-------------------------|---|---|--|
|   |                         |   | Текущий контроль <sup>4</sup>   | Промежуточная аттестация <sup>4</sup>            |
| Тема 1.1.<br>Комплексные числа и действия над ними<br><br>Практическое занятие №1 | У1<br>У3                | Способность решать задачи с комплексными числами; интерпретировать комплексное к геометрическому виду | Контрольная работа № 5(п. 5.2)  | Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6.1.1) |
| Тема 2.1. Матрицы и определители<br><br>Практическое занятие № 3                  | У1<br>У3                | Способность производить действия над матрицами  | Контрольная работа № 4(п. 5.2)  | Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2) |
| Тема 2.1. Матрицы и определители<br><br>Практическое занятие № 4                  | У1<br>У3                | Способность решать матрицы с нахождением определителя 2-го и 3-его порядков                           | Контрольная работа № 4(п. 5.2)  | Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2) |
| Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений                                | У1<br>У2<br>У3          | Решение систем матричным методом<br>Способность решать системы тремя методами (по формулам            | Контрольная работа № 4(п. 5.2)  | Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2) |

|   |                |  |                                |  |
|---|----------------|--|--------------------------------|--|
| Практическое занятие №5<br>Практическое занятие №6<br>Практическое занятие №7   |                | Крамера, методом Гаусса и матричным методом).                                  |                                |  |
| Тема 2.3.<br>Моделирование и решение задач линейного программирования<br><br>Практическое занятие №8                        | У1<br>У2<br>У3 | Способность решать системы линейного программирования                          | Контрольная работа № 4(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2) |
| Тема 4.1.<br>Производная и Дифференциал<br><br>Практическое занятие №9  | У1<br>У3       | Способность находить экстремумов функций нескольких переменных                 | Контрольная работа № 2(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6.1.4) |
| Тема 5.1.<br>Неопределённый интеграл<br><br>Практическое занятие №10  | У1<br>У3       | Способность найти неопределённый интервал с помощью таблиц                     | Контрольная работа № 3(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.1.<br>Неопределённый Интеграл<br><br>Практическое занятие №11  | У1<br>У3       | Способность интегрировать методом замены переменной и интегрирование по частям | Контрольная работа № 3(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.1.<br>Неопределённый Интеграл<br><br>Практическое занятие №12  | У1<br>У2<br>У3 | Способность интегрировать простейшие рациональные дроби                        | Контрольная работа № 3(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.2.<br>Определённый Интеграл<br><br>Практическое занятие №13  | У1<br>У2<br>У3 | Способность применить правило замены переменной и интегрирование по частям     | Контрольная работа № 3(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.3.<br>Несобственный Интеграл<br><br>Практическое занятие №14<br>Практическое занятие №15                             | У1<br>У2<br>У3 | Способность решить задачи с несобственным интегралом                           | Контрольная работа № 3(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |
| Тема 5.4.<br>Дифференциальные Уравнения<br>Практическое занятие №15<br>Практическое занятие №16<br>Практическое занятие №17 | У1<br>У2<br>У3 | Способность Решать различного рода дифференциальные уравнения                  | Контрольная работа № 3(п. 5.2) | Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5) |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки



достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на дифф. зачете выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации. Оценки, полученные в ходе текущей аттестации составляют 80% от максимальной оценки по дисциплине и 20% отводится на дифф. зачет.

### **Критерии оценивания устного ответа**

(оценочные средства: собеседование)

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценивания письменной работы**

(оценочные средства: тестирование, контрольная работа).

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для

аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

#### Критерии оценивания тестового задания

| Оценка                        | <i>Отлично</i> | <i>Хорошо</i>    | <i>Удовлетворительно</i> | <i>Неудовлетворительно</i> |
|-------------------------------|----------------|------------------|--------------------------|----------------------------|
| Количество правильных ответов | 91 % и $\geq$  | от 81% до 90,9 % | не менее 70%             | менее 70%                  |

#### Критерии выставления оценки студенту на экзамене

(оценочные средства: тестирование)

| Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенций   |
|------------------------------------|--|
| «отлично»                          | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «хорошо»                           | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.  |
| «удовлетворительно»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.      |
| «неудовлетворительно»              | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных  |

|  |  |
|--|--|
|  | компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы. |
|--|--|

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Собеседование

1. Определение матриц, их сравнение, транспонирование, умножение на число, сумма и разность, произведение матриц и свойства таких операций.
2. Определители второго и третьего порядка: правила вычисления и основные свойства.
3. Обратная матрица: определение, теорема о существовании обратной матрицы (способ нахождения  $A^{-1}$ ), проверка полученного результата.
4. Система линейных уравнений, определение ее решения. Метод Крамера нахождения решений линейной системы. Теорема Крамера.
5. Матричная запись линейной системы. Матричный метод нахождения решения линейной системы (использование обратной матрицы).
6. Элементы и множества.
7. Операции над множествами.
8. Понятие графа.
9. Комплексное число и его формы.
10. Действия над комплексными числами.
11. Производная функции.
12. Таблица производных.
13. Правила дифференцирования.
14. Применение производной.
15. Неопределенный интеграл и первообразная функции.
16. Основные свойства неопределенного интеграла.
17. Таблица основных интегралов.
18. Основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.
19. Интегрирование рациональных дробей.
20. Интегрирование иррациональных функций.
21. Интегрирование тригонометрических функций.
22. Определенный интеграл и его основные свойства.
23. Формула Ньютона–Лейбница.
24. Метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле.
25. Вычисление площадей фигур.
26. Вычисление длин дуг кривых.
27. Вычисление объемов тел вращения.
28. Определение вероятности. Свойства.
29. Классическое определение вероятности.
30. Основные теоремы в теории вероятностей.
31. Элементы комбинаторики.
32. Формула полной вероятности, Байеса, Бернулли.
33. Случайные величины.
34. Числовые характеристики случайных величин.

### 5.2 Контрольные работы

#### 5.2.1 Контрольная работа №1 «Вычисление пределов»

**Вариант 1:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 1}{x^2 + 4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{2x + 11} - 5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5 - x}{6 - x} \right)^{x-2}$$

**Вариант 2:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4}{2x^2 + 3x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 2x - 3} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{4x - 3} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{2x^2}$$

**Вариант 3:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x+1)(x+2)}{2x^3 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{3x^2 - 5x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{20 - x} - x}{x^2 - 16} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[2]{1 + 3x}$$

**Вариант 4:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 5}{3x^2 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 + 4x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 - x} - 3}{x^2 + x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x - 2} \right)^x$$

**Вариант 5:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x + 1}{3x^4 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{6x + 4} - 4} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3 + 5x}{3 + 2x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

**Вариант 6:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{3x^2 + 7x - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{5x} - 5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

**Вариант 7:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 6x + 3}{2x^2 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{2x - 8} - 2}{x - 6} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{8 + x}{10 + x} \right)^{2x+3}$$

**Вариант 8:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 5}{3x^2 + 7x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x - 15}{\sqrt{2x - 1} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} \right)^{x^2}$$

**Вариант 9:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2}{3x^2 + 5x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + 3x} - \sqrt{4 - 3x}}{7x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 5}{x} \right)^{2x}$$

**Вариант 10:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2}{2x^2 + 3x + 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{\sqrt{x + 2} - 1} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 4}{x + 8} \right)^{-3x}$$

**Вариант 11:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 - 2x}{3x^3 + 4x^2 + x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x - 4} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sqrt{1 - x^2} - \sqrt{x^2 + 1}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 3}{2x - 1} \right)^{4x}$$

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5-x+2x^3}{5x^3+3x^2+1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2-11x+5}{25-x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x-10}{\sqrt{x+5}-\sqrt{10}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^{1+2x}$$

**Вариант 21:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-1}{x^4+2x+3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-x-2}{x^3+1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x-8}{1-\sqrt{x-3}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-7}{x} \right)^{2x+1}$$

**Вариант 22:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3-6x+7}{9-2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2-5x-12}{4-x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-2x}}{x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4\delta}{\delta^2}$$

**Вариант 23:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6+5x^5-10x}{3x^4-x^3+x^6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-6x+8}{16-x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1}-3}{x-4} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+4} \right)^{3x+2}$$

**Вариант 24:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+2}{1-7x+3x^4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2-25}{x^2+8x+15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1-\sqrt{x-3}}{2-\sqrt{x}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 3x}$$

**Вариант 25:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5+14x^2}{1-2x-7x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-x}{3x^2-2x-1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x-20}{\sqrt{x-2}-\sqrt{2}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{x^2}$$

**Вариант 26:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4+2x^3-1}{8x+3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2+x-3}{1-x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{5-\sqrt{22-x}}{x+3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x-1} \right)^{x+2}$$

**Вариант 27:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2-5x^2+3x^5}{7+2x-x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2+x-10}{x^2-x-2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5-x^2}-\sqrt{5}}{x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$$

**Вариант 28:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+2x^2-3x}{1-3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2+7x+10}{2x^2+9x+10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1-\sqrt{x-4}}{x-5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

**Вариант 29:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-4x+5}{7x^2+3x-1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{25-x^2}{x^2-2x-15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{2-\sqrt{2x-6}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

**Вариант 30:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-3x^2+x^3}{x-2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+10x+21}{x^2+8x+15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3} \quad \text{г) } \lim_{\delta \rightarrow \infty} \left( \frac{2\delta-1}{2\delta+4} \right)^{3\delta-1}$$

## 5.2.2 Контрольная работа №2 «Дифференцирование»

Найти производные функций

**Вариант 1:**

$$\text{a) } y = x \cdot \operatorname{tg}^3(x^2-1) \quad \text{б) } y = \ln^2 \sin 2x \quad \text{в) } y = x^2 \cdot (\ln x - 1)$$

**Вариант 2:**

$$\text{a) } y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}} \quad \text{б) } y = (e^{-\sin x} + 1)^2 \quad \text{в) } y = \ln \operatorname{ctg} 2x$$

**Вариант 3:**

$$\text{a) } y = \ln(\operatorname{arctg} x) \quad \text{б) } y = \cos 2x \cdot \sin^2 x \quad \text{в) } y = x \cdot \operatorname{arctg} x$$

**Вариант 4:**

a)  $y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$       б)  $y = \arcsin \sqrt{1-3x}$       в)  $y = x^3 \cdot \ln x$

**Вариант 5:**

a)  $y = \frac{\sin x}{x \cdot \cos x}$       б)  $y = \ln(\operatorname{tg} 2x)$       в)  $y = \operatorname{arctg} x$

**Вариант 6:**

a)  $y = \ln(x^2 + \sqrt{x^4 + 1})$       б)  $y = 2^x \cdot \sin^2 x$       в)  $y = e^{\cos 3x}$

**Вариант 7:**

a)  $y = \arccos(\operatorname{tg} x)$       б)  $y = \frac{e^x}{\cos x}$       в)  $y = 2^x \cdot \sin x$

**Вариант 8:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \cos 6x$       б)  $y = e^{\sin^2 7x}$       в)  $y = e^x \cdot \sin x$

**Вариант 9:**

a)  $y = \sqrt{x} - \operatorname{arctg} \sqrt{x}$       б)  $y = \cos^5 3x \cdot \sin^3 5x$       в)  $y = x \cdot e^{-x^2}$

**Вариант 10:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}$       б)  $y = e^{\sin x} \cos^2 x$       в)  $y = \sqrt{1+x^2}$

**Вариант 11:**

a)  $y = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$       б)  $y = \ln^2 \cos \sqrt{x}$       в)  $y = (1+x^2) \cdot \operatorname{arctg} x$

**Вариант 12:**

a)  $y = \sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$       б)  $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$       в)  $y = e^x \cdot (1+x^3)$

**Вариант 13:**

a)  $y = x^2 \cdot \operatorname{arctg} x^2$       б)  $y = 5^{\arcsin 2x}$       в)  $y = e^{\sqrt{x}}$

**Вариант 14:**

a)  $y = \operatorname{arctg}(e^{3x})$       б)  $y = \frac{\sin x}{1 + \operatorname{tg} 4x}$       в)  $y = x \cdot \sqrt{1-x^2}$

**Вариант 15:**

a)  $y = \frac{\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1-x^2}}$       б)  $y = x \cdot \sin^2 x$       в)  $y = x^2 \cdot \ln 3x$

**Вариант 16:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \arcsin x$       б)  $y = 2^{\arcsin^2 3x}$       в)  $y = x \cdot \ln 5x$

**Вариант 17:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \sin 3x$       б)  $y = 2^{\sin^2 3x}$       в)  $y = e^x \cdot \ln x$

**Вариант 18:**

a)  $y = \sin^5 x + \cos^4 5x$       б)  $y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$       в)  $y = x^2 \cdot \ln x$

**Вариант 19:**

a)  $y = x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2}$       б)  $y = \sin^3 2x$       в)  $y = e^{5x^2}$

**Вариант 20:**

a)  $y = \frac{3-x^2}{6\sqrt{x}}$       б)  $y = \ln \operatorname{tg} \sqrt{x}$       в)  $y = 2^{\sin 3x}$

**Вариант 21:**

a)  $y = (x^2 + 1) \cdot \ln(1+x^2)$       б)  $y = \sqrt{\cos 2x}$       в)  $y = (2x+1)^4$

**Вариант 22:**

a)  $y = \frac{2}{x} \cdot \sin x^2$       б)  $y = 3^{\arcsin 2x}$       в)  $y = \ln \sin 2x$

**Вариант 23:**

a)  $y = e^{\sqrt{x}} \cdot \operatorname{tg} 3x$       б)  $y = \arcsin^2(1-3x)$       в)  $y = \frac{x^2+1}{x}$

**Вариант 24:**

a)  $y = \ln \frac{3x+1}{3x-1}$       б)  $y = \ln^2(\sin 4x)$       в)  $y = \operatorname{arctg}(x^2)$

**Вариант 25:**

a)  $y = 3^{x^2} \cdot \operatorname{arctg} x$       б)  $y = (1 + \cos^2 5x)^3$       в)  $y = \operatorname{arcctg} 2x$

**Вариант 26:**

a)  $y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln(1+x^2)$       б)  $y = \sin^5 3x$       в)  $y = e^{6x}$

**Вариант 27:**

a)  $y = x^2 \cdot \operatorname{tg}(1-x) + \sqrt{1-x^2}$       б)  $y = (x + \sin x)^4$       в)  $y = \ln \cos 4x$

**Вариант 28:**

a)  $y = \sqrt{x} \cdot e^{\sqrt{x}}$       б)  $y = 4^{\operatorname{arctg} x^2}$       в)  $y = x \cdot e^{2x}$

**Вариант 29:**

a)  $y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}$       б)  $y = \arcsin \sqrt{x}$       в)  $y = (1-2x)^{11}$

**Вариант 30:**

a)  $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$       б)  $y = (x^3 + 3^x)^3$       в)  $y = x^2 \cdot \ln x$

**5.2.3 Контрольная работа №3 «Интегрирование»**

Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл

**Вариант 1:**

a)  $\int (3x^2 - \frac{1}{x^3} + \frac{1}{4-x^2}) dx$       б)  $\int \frac{\sin x dx}{(1+3 \cos x)^2}$       в)  $\int_0^1 (2x^3 + 1)^4 \cdot x^2 dx$

**Вариант 2:**

a)  $\int (\frac{1}{\sqrt{x}} + x^5 - \frac{3}{9+x^2}) dx$       б)  $\int \frac{dx}{(x-2)^7}$       в)  $\int_{\sqrt{3}}^2 \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x^4-8} \cdot x^3}{3} dx$

**Вариант 3:**

a)  $\int (\frac{3}{4+x^2} - 2x + \cos 2x) dx$       б)  $\int \frac{3x^2 dx}{2x^3+5}$       в)  $\int_0^1 (5x^3+2)^4 \cdot x^2 dx$

**Вариант 4:**

a)  $\int (4x^3 - \frac{3}{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}) dx$       б)  $\int x^3 \cdot \sqrt{2x^4-1} dx$       в)  $\int_0^{\pi/2} 12^{\sin x} \cdot \cos x dx$

**Вариант 5:**

a)  $\int \frac{x^2+2x}{\sqrt[3]{x^2}} dx$       б)  $\int e^{2 \sin x} \cdot \cos x dx$       в)  $\int_0^{\sqrt{\pi/2}} \frac{xdx}{\cos^2 x^2}$

**Вариант 6:**

a)  $\int (2 \sin 6x - \frac{1}{x} + e^{5x}) dx$       б)  $\int 2^{x^5} \cdot x^4 dx$       в)  $\int_0^3 \frac{1}{(1+2x)^9} dx$

**Вариант 7:**

a)  $\int (x^4 + \frac{2}{\sin^2 x} - 3 \cos 2x) dx$       б)  $\int \sin^3 x \cdot \cos x dx$       в)  $\int_0^1 x \sqrt{1+x^2} dx$

**Вариант 8:**

$$\text{a) } \int \left( 3e^{2x} - \frac{2}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\sin^2 2x}$$

**Вариант 9:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + 2x + \frac{3}{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \operatorname{tg} x dx \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$$

**Вариант 10:**

$$\text{a) } \int \left( 5e^{2x} - \frac{x+\sqrt{x}}{x^2} + 3 \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x} \quad \text{в) } \int_1^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

**Вариант 11:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \cos 3x \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\ln x dx}{x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1+9x^2}}$$

**Вариант 12:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{5x^3\sqrt{x} + 7\sqrt{x}}{x\sqrt{x}} + \frac{1}{4+x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int e^{x^3+1} \cdot x^2 dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi} \sin^5 x \cos x dx$$

**Вариант 13:**

$$\text{a) } \int \left( \cos 2x - \sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{x^2 dx}{x^3-1}$$

**Вариант 14:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} + 4e^{2x} \right) dx \quad \text{б) } \int x^2 \sin x^3 dx \quad \text{в) } \int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$$

**Вариант 15:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{2}{\sin^2 x} - \frac{3}{\sqrt{9-x^2}} + 5 \cos 4x \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln x} \quad \text{в) } \int_3^6 \left( 2 - \frac{x}{3} \right)^5 dx$$

**Вариант 16:**

$$\text{a) } \int \frac{2-4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_0^{\pi} \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}$$

**Вариант 17:**

$$\text{a) } \int \frac{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})}{\sqrt[3]{x}} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 x e^{x^2} dx$$

**Вариант 18:**

$$\text{a) } \int \left( 4x^3 + \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx \quad \text{б) } \int \sqrt{1-3x} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(x+3)^4}$$

**Вариант 19:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \sqrt[3]{x} + 2e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int \sqrt[3]{2x+4} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(2x+1)^3}$$

**Вариант 20:**

$$\text{a) } \int \left( 2 + \cos 3x - \frac{1}{9+x^2} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{\sqrt{x^3-1}} dx \quad \text{в) } \int_0^2 x^3 (2+x^4)^2 dx$$

**Вариант 21:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{4}{\sin^2 x} + \frac{1}{2} - \frac{1}{x^2-9} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{9+x^2}$$

**Вариант 22:**

$$\text{a) } \int \left( 7 - 3x + x^3 - \frac{5}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{(1-2\cos x)^2} \quad \text{в) } \int_0^3 (2+x)^5 dx$$

**Вариант 23:**



$$\text{a) } \int (1 + \cos 6x + 2e^{3x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{x}{\sqrt{3-x^2}} dx \quad \text{в) } \int_0^1 x^2 (2x^3 - 3)^3 dx$$

**Вариант 24:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{x^5} - 4 \sin x + 2 \cdot \sqrt[3]{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{3x^2}{\sqrt{2x^3 - 5}} dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi/2} e^{\cos x} \sin x dx$$

**Вариант 25:**

$$\text{a) } \int \left( 2 \sin 6x - 2^x - \frac{1}{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{(x^3 - 3)^3} dx \quad \text{в) } \int_0^1 e^{x^3+1} \cdot x^2 dx$$

**Вариант 26:**

$$\text{a) } \int \left( 3x - \frac{1}{9+x^2} + e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(\sin x + 1)^3}} \quad \text{в) } \int_0^{-2} \frac{x dx}{\sqrt{1+2x^2}}$$

**Вариант 27:**

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx \quad \text{б) } \int \cos^2 x \sin x dx \quad \text{в) } \int_0^{-1/2} e^{-2x} dx$$

**Вариант 28:**

$$\text{a) } \int \left( x^3 - \frac{1}{4+x^2} + \frac{2}{\cos^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1-\cos x}} \quad \text{в) } \int_0^1 (2x^3 - 1)^4 \cdot x^2 dx$$

**Вариант 29:**

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[5]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x} dx \quad \text{б) } \int \sqrt{2 \sin x + 1} \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_2^4 \frac{dx}{x-1}$$

**Вариант 30:**

$$\text{a) } \int \left( 4x^3 - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + \frac{2}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int e^{\sin x} \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{x}{\sqrt[3]{x^2-1}} dx$$

#### 5.2.4 Контрольная работа №4 «Решение систем линейных уравнений»

Дана система линейных уравнений, решить ее двумя способами:

- 1) Методом Гаусса;
- 2) По формулам Крамера.

$$\text{Вариант 1. } \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 2. } \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3. } \begin{cases} 2x - y + 5z = 1 \\ x + 3y - 4z = 1 \\ 2x + y + z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 4. } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5. } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 4x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 6. } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 7.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 9.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 11.} \begin{cases} -x - 2y + 3z = 4 \\ 3x - 4y - 2z = 5 \\ -2x - 3y + z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 13.} \begin{cases} 2x - 3y - 3z = 1 \\ 3x + 4y + 2z = -1 \\ x - 2y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 15.} \begin{cases} 3x - 2y - 3z = 1 \\ x + 2y - 3z = 1 \\ 2x - y - z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 17.} \begin{cases} 2x - 2y - z = 1 \\ x + y + 2z = -1 \\ 3x - 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 19.} \begin{cases} 2x + 3y - 2z = 1 \\ 3x - y - 2z = -1 \\ x + 2y - z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 21.} \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1 \\ x - 3y - 2z = 1 \\ 2x + 4y + 3z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 23.} \begin{cases} 2x - 3y + 3z = -1 \\ 3x - y + 4z = 1 \\ x + 3y - z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 25.} \begin{cases} 3x + 2y - 3z = 2 \\ 2x + y - z = -1 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 27.} \begin{cases} 2x + 5y - z = 1 \\ 3x - 2y + 3z = 1 \\ -x - 3y + 2z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 29.} \begin{cases} 3x + 4y - 2z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x - 3y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 8.} \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 10.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 6. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 12.} \begin{cases} x - 4y - 2z = 1 \\ 3x + y + 5z = 1 \\ -2x + 3y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 14.} \begin{cases} 3x - 2y - 2z = 1 \\ 4x + 3y + 2z = 5 \\ x + 4y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 16.} \begin{cases} 2x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - y - 3z = 1 \\ x + 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 18.} \begin{cases} 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + 2y - 2z = 1 \\ x + 3y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 20.} \begin{cases} 3x - 2y + 3z = 2 \\ x + 3y - 2z = -1 \\ 2x - y + z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 22.} \begin{cases} 3x + 4y - 3z = -2 \\ x + 3y + z = -1 \\ 2x + 2y - 3z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 24.} \begin{cases} 3x + y + 3z = -1 \\ x - 3y + 3z = -1 \\ 2x - y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 26.} \begin{cases} -2x + 3y + 4z = 3 \\ -x + 3y - 2z = -4 \\ 3x - y + 5z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 28.} \begin{cases} 3x + 2y + 4z = -1 \\ 2x - 3y - 3z = 1 \\ x + y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 30.} \begin{cases} 2x + y - 3z = 1 \\ 3x - 2y + 2z = 1 \\ x - y + 3z = 2 \end{cases}$$

### 5.2.5 Контрольная работа №5 «Комплексные числа»

Дано комплексное число  $z$ . Требуется записать его в алгебраической и тригонометрической формах

Вариант 1.  $z = 2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 3.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 5.  $z = 4/(1-i)$

Вариант 7.  $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 9.  $z = 1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 11.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 13.  $z = -4/(1-i)$

Вариант 15.  $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 17.  $z = -4/(1-i)$

Вариант 19.  $z = -1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 21.  $z = -1/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 23.  $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 25.  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 27.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 29.  $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 2.  $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 4.  $z = 2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 6.  $z = -4/(1-i)$

Вариант 8.  $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 10.  $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 12.  $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 14.  $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 16.  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 18.  $z = -4/(1+i)$

Вариант 20.  $z = -2\sqrt{2}/(1-i)$

Вариант 22.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 24.  $z = -4/(1-i)$

Вариант 26.  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 28.  $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 30.  $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

## 6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 6.1 Тестирование:

Экзамен проводится в форме тестирования.

#### 6.1.1 Тестирование по 1 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Сумма  $3z_1 - 5z_2$ , если  $z_1 = 2 + 2i$ ,  $z_2 = 1 + i$ , равна  
а.  $1+i$     б.  $2+i$     в.  $1+2i$     г.  $2+2i$

2. Произведение  $z_1 z_2$ , если  $z_1 = 5 + 2i$ ,  $z_2 = 1 - 2i$ , равно  
а.  $10 - 8i$     б.  $9 - 7i$     в.  $9 - 8i$     г.  $9 - 9i$

#### 6.1.2 Тестирование по 2 разделу:

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0. \end{cases}$$
 имеет

а. одно нулевое решение

б. бесконечно много решений

в. одно ненулевое решение

г. нет решений

2. Частным решением системы линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7, \\ -x_1 - x_3 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6. \end{cases}$  является
- а.  $(3, -7, 1)$     б.  $(2, 3, 1)$     в.  $(0, 0, 0)$     г.  $(-8, 4, 1)$
3. Система линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$  имеет
- а. одно решение  $\neq$  два решения  
б. бесконечно много решений  
 в. нет решений
4. Матричное уравнение  $XA = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение
- а.  $X = AB$     б.  $X = A^{-1}B$     в.  $X = BA^{-1}$     г.  $X = BA$
5. Матричное уравнение  $AX = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение
- а.  $X = AB$     б.  $X = BA^{-1}$     в.  $X = BA$     г.  $X = A^{-1}B$

### 6.1.3 Контрольное тестирование по 3 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  равен

а.  $\frac{12}{7}$     б. 1    в.  $-\frac{1}{32}$     г.  $\infty$

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+9}{x} \right)^x$  равен

а. 1    б.  $e^9$     в. 9    г. 0

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^{-7x}$  равен

а. 7    б.  $\infty$     в. 0    г. -7

### 6.1.4 Контрольное тестирование по 4 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 17y' + 60y = 0$  является
- а.  $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$   
 б.  $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$   
 в.  $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$   
 г.  $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

### 6.1.5 Контрольное тестирование по 5 разделу

Правильный ответ выделен и подчеркнут

1. Определенный интеграл  $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$  равен

а. 0    б.  $e^4 - e^{-4}$     в.  $6 + e^4$     г.  $2e^4$

2. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$  равен

а. 1    б.  $\infty$     в. 0    г. 5

3. Несобственный интеграл  $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$  равен

а. 1    б.  $\infty$     в. 0    г. 3

4. Определенный интеграл  $\int_{-5}^5 2xe^{x^2} dx$  равен

а. 0    б.  $2e^{25}$     в.  $4e^5$     г. 2

5. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$  равен 1

а.  $\infty$     б. 0    в. 21