

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ЕН.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена

*23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей*

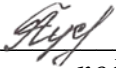
Форма обучения: *очная*

Владивосток 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 «Математика» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1568, примерной образовательной программы.

Разработчик: Гурский Олег Геннадьевич, преподаватель высшей категории Академического колледжа ВГУЭС

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии профиля информационных и математических дисциплин  
Протокол № 9 от « 13 » мая 2022 г.

Председатель ЦМК  /Гусакова А.Д./  
подпись

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.01 «Математика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

## 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 ОК	Умения	Знания
ОК 01	определять этапы решения задач	основные источники информации для решения задач
ОК 02	структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска	приемы структурирования информации; формат оформления результатов
ОК 03	применять современную научную профессиональную терминологию	современная научная и профессиональная терминология
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды	основы проектной деятельности
ОК 05	грамотно излагать свои мысли	правила оформления документов
ОК 06	описывать значимость своей профессии	значимость профессиональной деятельности
ОК 07	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии	пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей	средства профилактики перенапряжения
ОК 09	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	современные средства и устройства информатизации
ОК 10	писать простые связные сообщения на профессиональные темы	правила чтения текстов профессиональной направленности
ОК 11	рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	основы финансовой грамотности

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>72</b>
в том числе:	
– теоретическое обучение	33
– практические занятия	33
– консультации	3
– самостоятельная работа	3
– промежуточная аттестация – дифференцированный зачёт	

## 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
1	2	3	
<b>Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02
	1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.		
	2. Геометрическое изображение комплексных чисел.		
	3. Модуль и аргументы комплексного числа.		
	4. Решение алгебраических уравнений.		
<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>		
<b>1. Практическое занятие «Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа».</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 2.1. Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 02, ОК 05, ОК 11
	1. Экономико-математические методы.		
	2. Матричные модели.		
	3. Матрицы и действия над ними.		
	4. Определитель матрицы.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>1. Практическое занятие «Выполнение действий над матрицами».</b>	<b>2</b>	
	<b>2. Практическое занятие «Нахождение определителей второго и третьего порядков».</b>	<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц, нахождение обратных матриц и определителей матриц.	<b>0,5</b>		
<b>Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 03, ОК 04
	1. Метод Гаусса.		
	2. Правило Крамера.		
	3. Метод обратной матрицы.		
<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>6</b>		

	<b>1. Практическое занятие</b> «Решение систем методом Гаусса (метод исключения неизвестных)».	<b>2</b>	
	<b>2. Практическое занятие</b> «Решение систем по формулам Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными)».	<b>2</b>	
	<b>3. Практическое занятие</b> «Решение систем матричным методом».	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы.	<b>0,5</b>	
<b>Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 09, ОК 11
	1. Математические модели.		
	2. Задачи на практическое применение математических моделей.		
	3. Общая задача линейного программирования.		
	4. Матричная форма записи.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	<b>1. Практическое занятие</b> «Решение задач линейного программирования графическим методом».	<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач линейного программирования графическим методом	<b>0,5</b>		
<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 3.1. Функции многих переменных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	ОК 09
	1. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения.		
<b>Тема 3.2. Пределы и непрерывность</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	ОК 04, ОК 05
	1. Предел функции.		
	2. Бесконечно малые функции.		
	3. Метод эквивалентных бесконечно малых величин.		
	4. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и $\infty/\infty$ .		
	5. Замечательные пределы.		
6. Непрерывность функции.			
<b>Раздел 4. Дифференциальные исчисления</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 4.1. Производная и дифференциал</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 02, ОК 03
	1. Производная функции.		
	2. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции.		
	3. Основные правила дифференцирования.		
4. Производные и дифференциалы высших порядков.			

	5. Возрастание и убывание функций.		
	6. Экстремумы функций.		
	7. Частные производные функции нескольких переменных.		
	8. Полный дифференциал.		
	9. Частные производные высших порядков.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	<b>1. Практическое занятие «Нахождение экстремумов функции нескольких переменных».</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 5.1. Неопределённый интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 03, ОК 11
	1. Первообразная функция и неопределённый интеграл.		
	2. Основные правила неопределённого интегрирования.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>6</b>	
	<b>1. Практическое занятие «Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства».</b>	<b>2</b>	
	<b>2. Практическое занятие «Интегрирование методом замены переменной и интегрирование по частям».</b>	<b>2</b>	
	<b>3. Практическое занятие «Интегрирование простейших рациональных дробей».</b>	<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Интегрирование функций одной вещественной переменной.	<b>0,5</b>		
<b>Тема 5.2. Определённый интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 05
	1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции.		
	2. Определённый интеграл.		
	3. Формула Ньютона-Лейбница.		
	4. Основные свойства определённого интеграла.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
<b>1. Практическое занятие «Интегрирование по правилу замены переменной и интегрирование по частям».</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 5.3. Несобственный интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 09
	1. Интегрирование неограниченных функций.		
	2. Интегрирование по бесконечному промежутку.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>1. Практическое занятие «Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов».</b>	<b>2</b>	
<b>2. Практическое занятие «Применение интегрального исчисления».</b>	<b>2</b>		



	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Вычисление площади плоской фигуры, длины кривой, объёма и площади тел вращения.	<b>0,5</b>	
<b>Тема 5.4.</b> <b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 02, ОК 04
	1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.		
	2. Основные понятия и определения.	<b>5</b>	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>2</b>	
	<b>1. Практическое занятие</b> «Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени».	<b>2</b>	
	<b>2. Практическое занятие</b> «Решение уравнения с разделяющимися переменными».	<b>1</b>	
	<b>3. Практическое занятие</b> «Решение однородных дифференциальных уравнений».	<b>0,5</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений.		
<b>Консультации</b>		<b>3</b>	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт)</b>			
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	

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

#### **3.1. Материально – техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины образовательной организацией предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Кабинет математики, ауд. 5632

Основное оборудование:

Доска подкатная;

Мультимедийный комплект (проектор Casio XJ-V2, экран Lumien Eco Picture);

Парты ученические двойные;

Стол преподавателя;

Стулья.

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (ООО "Пасифик Компьютеры Групп", ГК №55 от 03.05.2011 г., лицензия №48467770 от 06.05.2011 г.).
2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc (ООО "Пасифик Компьютеры Групп", ГК №254 от 01.11.2010 г., лицензия №47549521 от 15.10.2010 г., бессрочно).
3. Google Chrome (свободное).
4. Adobe Acrobat Reader (свободное).

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

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВГУЭС 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.

##### **Основные источники:**

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. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/458707>
2. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03697-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449047>

##### **Дополнительные источники:**

1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433901>
2. Седых И.Ю. Математика: учебник и практикум образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449040>

3. Кучер Т. П. Математика. Тесты образования / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10555-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452010>

#### Интернет – ресурсы:

1. Электронный каталог Библиотеки МосГУ. Режим доступа: <http://elib.mosgu.ru>
2. Сайт для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам. Режим доступа: <http://mathportal.net/>
3. Файловый архив студентов. Режим доступа: <https://studfiles.net/>
4. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач. Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/matrixy-i-opredeliteli/>
5. Материалы по математике для самостоятельной подготовки. Режим доступа: <http://www.mathprofi.ru/>
6. Изучение математики онлайн. Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>
7. Банк рефератов. Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/>
8. Доступная математика. Режим доступа: <http://www.cleverstudents.ru/>
9. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач. Режим доступа: <http://ru.solverbook.com/>
10. Справочный портал. Режим доступа: <https://www.calc.ru/>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: основные источники информации для решения задач; приемы структурирования информации; формат оформления результатов; современная научная и профессиональная терминология; основы проектной деятельности; правила оформления документов; значимость профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; средства профилактики перенапряжения;	1) знает определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними; 2) знает, как геометрически изобразить комплексное число; 3) знает, что представляет собой модуль и аргумент комплексного числа; 4) знает, как найти площадь криволинейной трапеции; 5) знает, что называется определённым интегралом; 6) знает формулу Ньютона-Лейбница; 7) знает основные свойства определённого интеграла; 8) знает правила замены переменной и интегрирование по частям; 9) знает, как интегрировать неограниченные функции;	Оценка результатов выполнения практических работ. Оценка результатов устного и письменного опроса. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка результатов выполнения домашних заданий. Оценка результатов проведённого дифференцированного зачёта.

<p>современные средства и устройства информатизации; правила чтения текстов профессиональной направленности; основы финансовой грамотности.</p> <p>Умения:</p> <p>определять этапы решения задачи;</p> <p>структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска;</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию;</p> <p>организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>грамотно излагать свои мысли;</p> <p>описывать значимость своей профессии;</p> <p>определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии</p> <p>использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>писать простые связные сообщения на профессиональные темы</p> <p>рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования.</p>	<p>10) знает, как интегрировать по бесконечному промежутку;</p> <p>11) знает, как вычислять несобственные интегралы;</p> <p>12) знает, как исследовать сходимость (расходимость) интегралов;</p>	
---	--	--

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  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине  
ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2022

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.01 Математика разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016 №1568, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): О.Г. Гурский, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» 05.2022 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 ЕН. 01 «Математика». КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачета.

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

Код ОК	Код результата обучения	Наименование
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ОК 10, ОК 11	У1	определять этапы решения задачи
	У2	структурировать получаемую информацию; оформлять результаты поиска
	У3	применять современную научную профессиональную терминологию
	У4	организовывать работу коллектива и команды
	У5	грамотно излагать свои мысли
	У6	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
	У7	рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования
	У8	описывать значимость своей профессии
	У9	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии
	У10	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей
	У11	писать простые связные сообщения на профессиональные темы
	31	основные источники информации для решения задач
	32	приемы структурирования информации; формат оформления результатов
	33	современная научная и профессиональная терминология
	34	основы проектной деятельности
	35	правила оформления документов
	36	современные средства и устройства информатизации
	37	основы финансовой грамотности
	38	значимость профессиональной деятельности
	39	пути обеспечения ресурсосбережения
310	средства профилактики перенапряжения	
311	правила чтения текстов профессиональной направленности	



### 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

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

Краткое наименование темы дисциплины	Код результата обучения	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел</b>				
Тема 1.1 СРС по Теме 1.1	31	Способность использовать основные источники информации для решения задач	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6)
	У1	Способность определять этапы решения задачи	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6)
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>				
Тема 2.1 СРС по Теме 2.1	32	Способность применять приемы структурирования информации	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
	У2	Способность структурировать получаемую информацию. Уметь оформлять результаты поиска	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
Тема 2.2 СРС по Теме 2.2	У3	Способность применять современную научную профессиональную терминологию	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
	38, 311	Способность осознавать значимость профессиональной деятельности, применять правила чтения текстов профессиональной направленности	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)

Тема 2.3 СРС по Теме 2.3	36	Способность применять современные средства и устройства информатизации	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
	У6	Способность применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>				
Тема 3.1 СРС по Теме 3.1	33	Способность работать с современной научной и профессиональной терминологией	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6)
	У9, У8	Способность определять направления ресурсосбережения. Описывать значимость своей профессии	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6)
Тема 3.2 СРС по Теме 3.2	32, 39	Способность применять формат оформления результатов. Находить пути обеспечения ресурсосбережения	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6)
	У10	Способность использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6)
<b>Раздел 4. Дифференциальные исчисления</b>				
Тема 4.1 СРС по Теме 4.1	34	Способность применять основы проектной деятельности	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6)
	У4	Способность организовывать работу коллектива и команды	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6)
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b>				

Тема 5.1 СРС по Теме 5.1	35	Способность понимать значимость профессиональной деятельности	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
	У5	Способность описывать значимость своей специальности	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
Тема 5.2 СРС по Теме 5.2	37, 310	Способность применять основы финансовой грамотности. Использовать средства профилактики перенапряжения	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
	У7	Способность рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
Тема 5.3 СРС по Теме 5.3	33	Способность показывать знание современной научной терминологии	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
	У6, У11	Способность применять средства информационных технологий для решения задач. Писать простые связные сообщения на профессиональные темы	Вопросы для устного опроса (п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)

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

Краткое наименование темы дисциплины	Код результата обучения	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел</b>				
Тема 1.1 СРС по Теме 1.1	31	Способность использовать основные источники информации для решения задач	Контрольная работа № 5(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6)

	У1	Способность определять этапы решения задачи	Контрольная работа № 5(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6)
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>				
Тема 2.1 СРС по Теме 2.1	32	Способность применять приемы структурирования информации	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
	У2	Способность структурировать получаемую информацию. Уметь оформлять результаты поиска	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
Тема 2.2 СРС по Теме 2.2	У3	Способность применять современную научную профессиональную терминологию	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
Тема 2.3 СРС по Теме 2.3	36	Способность применять современные средства и устройства информатизации	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
	У6	Способность применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6)
<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>				
Тема 3.1 СРС по Теме 3.1	33	Способность работать с современной научной и профессиональной терминологией	Контрольная работа № 1(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6)
Тема 3.2 СРС по Теме 3.2	32	Способность применять формат оформления результатов	Контрольная работа № 1(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6)
<b>Раздел 4. Дифференциальные исчисления</b>				
Тема 4.1 СРС по Теме 4.1	34	Способность применять основы проектной деятельности	Контрольная работа № 2(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6)

	У4	Способность организовывать работу коллектива и команды	Контрольная работа № 2(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6)
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b>				
Тема 5.1 СРС по Теме 5.1	35	Способность понимать значимость профессиональной деятельности	Контрольная работа № 3(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
	У5	Способность описывать значимость своей специальности	Контрольная работа № 3(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
Тема 5.2 СРС по Теме 5.2	37	Способность применять основы финансовой грамотности	Контрольная работа № 3(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
	У7	Способность рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам	Контрольная работа № 3(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
Тема 5.3 СРС по Теме 5.3	33	Способность показывать знание современной научной терминологии	Контрольная работа № 3(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)
	У6	Способность применять средства информационных технологий для решения задач	Контрольная работа № 3(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6)

#### 4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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.

### **Критерии оценивания устного ответа**

**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**

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. 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. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. 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 темы. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - 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	от 90% до 100 %	от 75% до 88 %	от 61% до 74%	менее 60%

## Критерии выставления оценки студенту на дифференцируемом зачете

оценочные средства: устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий.

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 Вопросы для устного опроса

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 Перечень контрольных работ

Контрольная работа №1 «Вычисление пределов»

### Вариант 1:

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

### Вариант 2:

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

### Вариант 3:

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

### Вариант 4:

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

### Вариант 5:



$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x + 1}{3x^4 + 5}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{6x + 4} - 4}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3 + 5x}{3 + 2x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

**Вариант 6:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{3x^2 + 7x - 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{5x} - 5}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

**Вариант 7:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 6x + 3}{2x^2 + 7}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{2x - 8} - 2}{x - 6}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{8 + x}{10 + x} \right)^{2x+3}$$

**Вариант 8:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 5}{3x^2 + 7x + 2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x - 15}{\sqrt{2x - 1} - 3}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} \right)^{x^2}$$

**Вариант 9:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2}{3x^2 + 5x + 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + 3x} - \sqrt{4 - 3x}}{7x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 5}{x} \right)^{2x}$$

**Вариант 10:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2}{2x^2 + 3x + 3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{\sqrt{x + 2} - 1}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 4}{x + 8} \right)^{-3x}$$

**Вариант 11:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 - 2x}{3x^3 + 4x^2 + x}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x - 4}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sqrt{1 - x^2} - \sqrt{x^2 + 1}}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 3}{2x - 1} \right)^{4x}$$

**Вариант 12:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 - 4x^2 - x}{2x^5 + 2x - 3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x + 1} - 3}{\sqrt{x - 2} - \sqrt{2}}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x^2}$$

**Вариант 13:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 - 4}{5x - x^2 - 7x^3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{4x + 1} - 3}$$

$$\text{г) } \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

**Вариант 14:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 9}{7x^2 + 10x^3 + 5}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 + 8x + 12}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 9} - 3}$$

$$\text{г) } \left( \frac{x - 1}{x} \right)^{2-3x}$$

**Вариант 15:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{6x^2 + 4x + 9}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x^2 - 7x + 5}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 4}}{3x^2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 5}{2x + 3} \right)^{5x}$$

**Вариант 16:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 10x^2 - 3}{2x^5 - 5x^4 + 3x}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + x^2} - 2}{3x^2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3\delta}{\sin^2 2\delta}$$

**Вариант 17:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 1}{x^2 + 2x^3 - x^4}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2x + 11} - 5}{7 - x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x - 1} \right)^{x-4}$$

**Вариант 18:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4}{5x^2 + 3x + 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{9 - x^2}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x - 3} - 3}{x - 3}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5\delta}{3\delta}$$

**Вариант 19:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{1 - 7x + 3x^2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{2x^2 + 5x - 7}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4 - x} - \sqrt{2}}{x^4 - 16}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\delta^2 + 2\delta}{\sin 4\delta}$$

**Вариант 20:**

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

**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:**

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

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:**

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

**Вариант 24:**

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

**Вариант 25:**

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

**Вариант 26:**

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

**Вариант 27:**

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

**Вариант 28:**

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

**Вариант 29:**

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

**Вариант 30:**

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

## Контрольная работа №3 «Интегрирование»

Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл

**Вариант 1:**

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

**Вариант 2:**

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

**Вариант 3:**

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

**Вариант 4:**

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

**Вариант 5:**

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

**Вариант 6:**

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

**Вариант 7:**

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

**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:**

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

**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:**

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

**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:**

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

**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:**

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

Контрольная работа №4 «Решение систем линейных уравнений»

Дана система линейных уравнений, решить ее двумя способами:

1) Методом Гаусса;

2) По формулам Крамера.

$$\text{Вариант 1. } \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases} \quad \text{Вариант 2. } \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3. } \begin{cases} 2x - y + 5z = 1 \\ x + 3y - 4z = 1 \\ 2x + y + z = 1 \end{cases} \quad \text{Вариант 4. } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5. } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 4x_2 + x_3 = 3. \end{cases} \quad \text{Вариант 6. } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вариант 3.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

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

Вариант 5.  $z = 4/(1-i)$

Вариант 6.  $z = -4/(1-i)$

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

Вариант 8.  $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 9.  $z = 1/(1-\sqrt{3}i)$

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

Вариант 11.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 12.  $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 13.  $z = -4/(1-i)$

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

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

Вариант 16.  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 17.  $z = -4/(1-i)$

Вариант 18.  $z = -4/(1+i)$

Вариант 19.  $z = -1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 20.  $z = -2\sqrt{2}/(1-i)$

Вариант 21.  $z = -1/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 22.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

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

Вариант 24.  $z = -4/(1-i)$

Вариант 25.  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 26.  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 27.  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

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

Вариант 29.  $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 30.  $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

## 6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Контрольное 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.  $9 - 9i$

### Контрольное тестирование по 2 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

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

1. Система линейных уравнений 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 и 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.  $X = A^{-1}B$

### 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  $\lim_{x \rightarrow +\infty} xe^{-7x}$  равен
- а. 7    б.  $\infty$     в. 0    г. -7

### 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.  $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

### Контрольное тестирование по 5 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

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