



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 Математика**

**23.02.01 Организация перевозок и управление на  
транспорте (по видам)**

Очная форма обучения

Владивосток 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ 22.04.2014 №376

Разработана:  
Гурский Олег Геннадьевич, преподаватель Академического колледжа ВГУЭС

Рассмотрена на заседании ЦМК профиля информационных и математических дисциплин.

Протокол № 9 от «13» мая 2022 г.

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

## Содержание

1	Общие сведения	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации программы дисциплины	11
4	Контроль результатов освоения учебной дисциплины	12

## 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 23.02.01 Организация перевозок и управление 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 ОК	Умения	Знания
ОК 01	планировать будущую профессиональную деятельность	область применения будущей профессии
ОК 02	выбирать методы и способы для выполнения профессиональных задач	методы и способы выполнения профессиональных задач
ОК 03	самостоятельно задавать критерии для анализа рабочей ситуации	технологии и методы анализа рабочей ситуации в соответствии с заданными критериями
ОК 04	использовать современные приемы и способы поиска и использования информации	основные современные приемы и способы поиска информации
ОК 05	эффективно использовать программно-технические средства	программно-технические средства, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку и распространение информации
ОК 06	эффективно взаимодействовать с участниками команды	правила и принципы работы в коллективе и в команде
ОК 07	анализировать работу членов группы и результат выполненного задания	выполнять поставленные задания, являясь членом группы
ОК 08	самостоятельно определять причины успехов и неудач в профессиональной деятельности	трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и пути их преодоления
ОК 09	анализировать технологии, применяемые в профессиональной деятельности	современных технологии, которые применяются в профессиональной деятельности
ПК 1.3	анализировать документы, регламентирующие работу транспорта	систему учета, отчета и анализа работы
ПК 2.1	анализировать работу транспорта	основные принципы организации движения на транспорте (по видам транспорта)
ПК 3.1	определять класс и степень опасности перевозимых грузов	Правила перевозки грузов

### 1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	102
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	68
в том числе:	
практические занятия	34
<b>Консультации</b>	6
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	28
в том числе:	
домашняя работа (работа с конспектом лекций, учебной и справочной литературой, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач и упражнений). Подготовка сообщений, рефератов.	28
Итоговая аттестация в форме Дифференцированного зачета	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

### 2.1. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Линейная алгебра.</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	1   Понятие матрицы. Виды матриц. Выполнение операций над матрицами. Определители матриц. Свойства. Миноры, алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	<b>2,3</b>
	1   Выполнение операций над матрицами. Вычисление определителей по теореме Лапласа.		
	2   Нахождение обратной матрицы, ранга матрицы.		
<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Матрицы и определители».	<b>3</b>		
<b>Тема 1.2. Системы линейных уравнений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	1   Основные понятия и определения. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	<b>2,3</b>
	1   Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.		
	2   Решение систем $m$ линейных уравнений с $n$ переменными. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.		
3   Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.			
<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений	<b>3</b>		

	по теме «Системы линейных уравнений».			
<b>Раздел 2. Математический анализ.</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 2.1. Функция. Предел функции. Непрерывность функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
	1	Аргумент и функция. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Свойства функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции на бесконечности и в точке. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва первого и второго рода.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	<b>2,3</b>
	1	Нахождение свойств функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.		
	2	Нахождение предела последовательности.		
	3	Нахождение предела функции.		
<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Предел и непрерывность функции».		<b>2</b>		
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление.</b>			<b>10</b>	
<b>Тема 3.1. Производная функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
	1	Приращение аргумента и приращение функции - графическая иллюстрация. Примеры, приводящие к понятию производной; определение производной данной функции.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	<b>2,3</b>
	1	Нахождение производной функции.		
<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений		<b>2</b>		

	по теме «Производная функции».		
<b>Тема 3.2. Приложение производной к решению задач.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1   Исследование функции с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функций. Асимптоты.	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Исследование функций и построение их графиков. Исследование функции на экстремум при решении задач прикладного характера.	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Применение производной».	<b>3</b>	
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление.</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1. Неопределенный интеграл.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1   Неопределенный интеграл; понятие первообразной данной функции; определение неопределенного интеграла; свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов основных элементарных функций.	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Вычисление неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, метод разложения, метод замены переменной.	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Неопределённый интеграл».	<b>3</b>	
<b>Тема 4.2. Определенный интеграл.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1   Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Вычисление определенных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений	<b>3</b>	



	по теме «Определённый интеграл».		
<b>Раздел 5. Комплексные числа.</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 5.1. Комплексные числа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1   Определение комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа.	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	1   Решение задач с комплексными числами.		
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Комплексные числа».	<b>3</b>	
<b>Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 6.1. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1   Элементы комбинаторного анализа: размещения, перестановки, сочетания. Формула Ньютона. Случайные события. Вероятность события. Простейшие свойства вероятности.	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Решение комбинаторных задач.	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Теория вероятностей».	<b>3</b>	
<b>Раздел 7. Дискретная математика.</b>		<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>
	1   Предмет дискретной математики. Место и роль дискретной	<b>2</b>	

<b>Тема 7.1. Дискретная математика.</b>		математики в системе математических наук и в решении задач, связанных с обеспечением информационной безопасности.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	<b>2,3</b>
	1	Решение задач дискретной математики.		
<b>Самостоятельная работа.</b>		Решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений по теме «Дискретная математика».	<b>3</b>	
<b>Консультации</b>			<b>6</b>	
<b>Дифференцированный зачет</b>				
			<b>Всего:</b>	<b>102</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики:

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 Груп", ГК №55 от 03.05.2011 г., лицензия №48467770 от 06.05.2011 г.). 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc (ООО "Пасифик Компьютеры Груп", ГК №254 от 01.11.2010 г., лицензия №47549521 от 15.10.2010 г., бессрочно). 3. MatLab Concurrent Academic Perpetual R2014b в составе: MatLab, Simulink, Image Processing Toolbox, Symbolic Math Toolbox (ООО "Битроникс", контракт №0320100030814000018-45081 от 09.09.2014 г., лицензия №980095 от 26.09.2014 г., бессрочно). 4. Google Chrome (свободное).

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

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>
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, 2020 — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449006>
4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449007>

#### 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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
---	--

<p><b>Умения:</b></p> <p>планировать будущую профессиональную деятельность;</p> <p>выбирать методы и способы для выполнения профессиональных задач;</p> <p>самостоятельно задавать критерии для анализа рабочей ситуации;</p> <p>использовать современные приемы и способы поиска и использования информации;</p> <p>эффективно использовать программно-технические средства;</p> <p>эффективно взаимодействовать с участниками команды;</p> <p>анализировать работу членов группы и результат выполненного задания;</p> <p>самостоятельно определять причины успехов и неудач в профессиональной деятельности;</p> <p>анализировать технологии, применяемые в профессиональной деятельности;</p> <p>анализировать документы, регламентирующие работу транспорта;</p> <p>анализировать работу транспорта;</p> <p>определять класс и степень опасности перевозимых грузов.</p>	<p>Для оценки результатов текущего контроля освоения дисциплины используются следующие методы контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рефераты;</li> <li>- разноуровневые задачи;</li> <li>- расчетно-графические работы;</li> <li>- задания для практических занятий.</li> </ul> <p>Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, который проводится в виде контрольной работы.</p>
<p><b>Знания:</b></p> <p>область применения будущей профессии;</p> <p>методы и способы выполнения профессиональных задач;</p> <p>технологии и методы анализа рабочей ситуации в соответствии с заданными критериями;</p> <p>основные современные приемы и способы поиска информации;</p> <p>программно-технические средства, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку и распространение информации;</p> <p>правила и принципы работы в коллективе и в команде;</p> <p>выполнять поставленные задания, являясь членом группы;</p> <p>трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и пути их преодоления;</p> <p>современных технологии, которые применяются в профессиональной деятельности;</p> <p>систему учета, отчета и анализа работы;</p> <p>основные принципы организации движения на транспорте;</p> <p>правила перевозок грузов.</p>	<p>Для оценки результатов текущего контроля освоения дисциплины используются следующие методы контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рефераты;</li> <li>- разноуровневые задачи;</li> <li>- расчетно-графические работы;</li> <li>- задания для практических занятий.</li> </ul> <p>Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, который проводится в виде контрольной работы.</p>



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

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по  
видам)

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 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 22.04.2014 №376, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик: О.Г. Гурский, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» 05.2022 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ *Гусакова* 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, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.1	У1	планировать будущую профессиональную деятельность
	У2	выбирать методы и способы для выполнения профессиональных задач
	У3	самостоятельно задавать критерии для анализа рабочей ситуации
	У4	использовать современные приемы и способы поиска и использования информации
	У5	эффективно использовать программно-технические средства
	У6	эффективно взаимодействовать с участниками команды
	У7	анализировать работу членов группы и результат выполненного задания
	У8	самостоятельно определять причины успехов и неудач в профессиональной деятельности
	У9	анализировать технологии, применяемые в профессиональной деятельности
	У10	анализировать документы, регламентирующие работу транспорта
	У11	анализировать работу транспорта
	У12	определять класс и степень опасности перевозимых грузов
	31	область применения будущей профессии
	32	методы и способы выполнения профессиональных задач
	33	технологии и методы анализа рабочей ситуации в соответствии с заданными критериями
	34	основные современные приемы и способы поиска информации
	35	программно-технические средства, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку и распространение информации
	36	правила и принципы работы в коллективе и в команде
	37	выполнять поставленные задания, являясь членом группы
38	трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и пути их преодоления	

<b>Код ОК</b>	<b>Код результата обучения</b>	<b>Наименование</b>
	39	современных технологии, которые применяются в профессиональной деятельности
	310	систему учета, отчета и анализа работы
	311	основные принципы организации движения на транспорте (по видам транспорта)
	312	правила перевозки грузов

### 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)
	У8, У9	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)
	У6	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, 312	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, У12	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 четырём 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:

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

### 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:

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

### 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:**

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

**Вариант 12:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 - 4x^2 - x}{2x^5 + 2x - 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x^2}$$

**Вариант 13:**

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

**Вариант 14:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 9}{7x^2 + 10x^3 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 + 8x + 12} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2+9} - 3} \quad \text{г) } \left( \frac{x-1}{x} \right)^{2-3x}$$

**Вариант 15:**

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

**Вариант 16:**

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

**Вариант 17:**

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

**Вариант 18:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4}{5x^2 + 3x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{9 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x-3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5\delta}{3\delta}$$

**Вариант 19:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{1 - 7x + 3x^2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{2x^2 + 5x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4-x} - \sqrt{2}}{x^4 - 16} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\delta^2 + 2\delta}{\sin 4\delta}$$

**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:**

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

**Вариант 5:**

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

**Вариант 6:**

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

**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)  $y = x^2 \cdot \ln x$

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)  $\int_0^{\sqrt{\pi/2}} \frac{x dx}{\cos^2 x^2}$

**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:**

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

**Вариант 9:**

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

**Вариант 10:**

a)  $\int (5e^{2x} - \frac{x + \sqrt{x}}{x^2} + 3) dx$    б)  $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x}$    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:**

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

**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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Контрольная работа №5 «Комплексные числа»

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

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

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

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

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

$$\text{Вариант 5. } z = 4/(1-i)$$

$$\text{Вариант 6. } z = -4/(1-i)$$

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

$$\text{Вариант 8. } z = 1/(\sqrt{3}+i)$$

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 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

### 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.

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 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