

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
«24» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**«Математический и общий естественнонаучный учебный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы  
(базовой подготовки)**

**Форма обучения**

**очная**

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на основе: Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» июля 2014 г. №849.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

*Васильева* /Елена Александровна Васильева

### ОДОБРЕНО

Предметной -цикловой комиссией  
«Информатики и вычислительной  
техники»

Председатель *Зерина* /И.Г.Зорина  
Протокол № 6 от 17.02.2021

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 24.02.2021

Рецензент: преподаватель высшей  
квалификационной категории ГАПОУ ЧО  
Политехнический колледж



*Шашкова* /Ю.Н.Шашкова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	28
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	30

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебной дисциплины «Математика».

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» является предшествующей для изучения следующих дисциплин и профессиональных модулей:

ОП.02. Основы электротехники

ОП.04. Электротехнические измерения

ПМ.01. Проектирование цифровых устройств

ПМ.02. Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умение</i>	<i>Знания</i>
ПК 1.2. ОК 1 – ОК 9	У.2. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления У01.1. Оценивать социальную значимость своей будущей профессии	3.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии 3.2. Основы дифференциального и

	<p>для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства</p> <p>У03.1. Принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы</p> <p>У04.2. Искать информацию в сети Интернет с использованием фильтров и ключевых слов;</p> <p>У05.2. Использовать специализированное программное обеспечение</p> <p>У06.1. Работать в коллективе и команде</p> <p>У07.2. Выбирать оптимальные способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей</p> <p>У08.2. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>У09.1. Находить и анализировать информацию в области инноваций в профессиональной деятельности</p>	<p>интегрального исчисления</p> <p>302.1. Алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач</p> <p>303.1. Алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях</p> <p>304.2. Инструменты крупнейших цифровых экосистем для получения, обработки и анализа информации;</p> <p>304.3. Принципы работы различных поисковых сервисов;</p> <p>305.2. Специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>306.1. Основные принципы работы в коллективе</p> <p>307.1. Алгоритмы и принципы работы в команде</p> <p>308.2. Возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>309.1. Возможные направления развития профессиональной отрасли</p>
<p>ПК 1.4. ОК 1 – ОК 9</p>	<p>У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений</p> <p>У01.1. Оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства</p> <p>У03.1. Принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы</p> <p>У04.2. Искать информацию в сети Интернет с использованием фильтров и ключевых слов;</p> <p>У05.2. Использовать специализированное программное обеспечение</p> <p>У06.1. Работать в коллективе и команде</p> <p>У07.2. Выбирать оптимальные способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом</p>	<p>3.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>3.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p>302.1. Алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач</p> <p>303.1. Алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях</p> <p>304.2. Инструменты крупнейших цифровых экосистем для получения, обработки и анализа информации;</p> <p>304.3. Принципы работы различных поисковых сервисов;</p> <p>305.2. Специализированное</p>

	<p>исполнителей  У08.2. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  У09.1. Находить и анализировать информацию в области инноваций в профессиональной деятельности</p>	<p>программное обеспечение в профессиональной деятельности  306.1. Основные принципы работы в коллективе  307.1. Алгоритмы и принципы работы в команде  308.2. Возможные траектории профессионального развития и самообразования  309.1. Возможные направления развития профессиональной отрасли</p>
<p>ПК 2.2.  ОК 1 – ОК 9</p>	<p>У.3. Решать дифференциальные уравнения  У01.1. Оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства  У03.1. Принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы  У04.2. Искать информацию в сети Интернет с использованием фильтров и ключевых слов;  У05.2. Использовать специализированное программное обеспечение  У06.1. Работать в коллективе и команде  У07.2. Выбирать оптимальные способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей  У08.2. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования  У09.1. Находить и анализировать информацию в области инноваций в профессиональной деятельности</p>	<p>3.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии  3.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления.  302.1. Алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач  303.1. Алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях  304.2. Приемы структурирования информации  304.3. Принципы работы различных поисковых сервисов;  305.2. Специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности  306.1. Основные принципы работы в коллективе  307.1. Алгоритмы и принципы работы в команде  308.2. Возможные траектории профессионального развития и самообразования  309.1. Возможные направления развития профессиональной отрасли</p>

## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>192</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>128</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>64</i>
практические занятия	<i>64</i>
лабораторные занятия	<i>не предусмотрено</i>
курсовая работа (проект)	<i>не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<i>64</i>
Форма промежуточной аттестации– <i>экзамен</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	<b>1</b>	
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>		<b>42</b>	<b>ПК 1.2. ОК 1 – ОК 9</b>
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители</b>	Содержание учебного материала	7	У.2 У01.1, У03.1, У04.2, У05.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1 З.1;З.2 302.1, 303.1, 304.2, 304.3, 305.2, 306.1, 307.1, 308.2, 309.1
	<i>Основные сведения о матрицах. Действия над матрицами.</i>		
	<i>Определитель матрицы и его свойства. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.</i>		
	Практические занятия	6	
	1   Вычисление определителей.		
	2   Операции над матрицами и нахождение обратной матрицы.		
3   Операции над матрицами и нахождение обратной матрицы.			
<b>Тема 1.2. Системы линейных уравнений</b>	Содержание учебного материала	6	
	<i>Основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и матричным методом.</i>		
	<i>Метод Гаусса исследования и решения систем линейных уравнений.</i>		
	Практические занятия	8	
	4   Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.		
	5   Решение систем линейных уравнений по правилу Гаусса.		
	6   Решение систем линейных уравнений матричным методом.		
	<i>Контрольная работа по теме «Линейная алгебра».</i>	2	
Самостоятельная работа обучающихся по разделу 1: самостоятельная контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры», тестирование.	13		
<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>		<b>46</b>	<b>ПК 1.2. ОК 1 – ОК 9</b>



<b>Тема 2.1. Алгебра векторов</b>	Содержание учебного материала		4	У.2 У01.1, У03.1, У04.2, У05.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1 3.1;3.2 302.1, 303.1, 304.2, 304.3, 305.2, 306.1, 307.1, 308.2, 309.1
	<i>Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами.</i>			
	<i>Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.</i>		4	
	Практические занятия			
	7	Операции над векторами.		
8	Решение задач			
<b>Тема 2.2. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве</b>	Содержание учебного материала		4	
	<i>Различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве.</i>		4	
	Практические занятия			
	9	Составление уравнений прямых и решение задач.		
10	Составление уравнений прямых и решение задач.			
<b>Тема 2.3. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка</b>	Содержание учебного материала		4	
	<i>Линии и их уравнения на плоскости. Кривые второго порядка.</i>			
	<i>Поверхности второго порядка.</i>		6	
	Практические занятия			
	11	Составление уравнений кривых и поверхностей второго порядка.		
	12	Составление уравнений кривых и поверхностей второго порядка.		
	<i>Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия».</i>		2	
Самостоятельная работа обучающихся по разделу 2: самостоятельная контрольная работа по теме «Основы аналитической геометрии», тестирование.		18		
<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>			<b>103</b>	<b>ПК 1.4., ПК 2.2. ОК 1 – ОК 9</b>
<b>Тема 3.1. Предел и непрерывность функции</b>	Содержание учебного материала		6	
	<i>Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов.</i>			
	<i>Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.</i>			
	<i>Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.</i>		8	
	Практические занятия			
13	Вычисление пределов функций.			

	14	Вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей.		
	15	Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.		
		Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельная контрольная работа по теме «Исследование функции на непрерывность и построение графика», тестирование.	8	
<b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>		Содержание учебного материала	8	
		<i>Производная функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции.</i>		
		<i>Производные высших порядков. Дифференциал функции и его свойства. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</i>		
		<i>Приложение производной к исследованию функции.</i>		
		Практические занятия	10	
	16	Вычисление производных элементарных функций. Правила дифференцирования.		
	17	Вычисление производных сложных функций.		
	18	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.		
	19	Полное исследование функции. Построение графиков.		
		<i>Контрольная работа по темам «Теория пределов и дифференциальное исчисление».</i>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельная контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной», тестирование.	10		
<b>Тема 3.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>		Содержание учебного материала	8	
		<i>Неопределенный интеграл и его свойства.</i>		
		<i>Несобственный интеграл.</i>		
		<i>Определенный интеграл, его свойства. Применение определенных интегралов.</i>		
		Практические занятия	10	
	20	Интегрирование заменой переменной в неопределенном интеграле.		
	21	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.		

	22	Вычисление определенных интегралов.		
	23	Вычисление площадей с помощью определенных интегралов.		
		<i>Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление».</i>	2	
		Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельная контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной», тестирование.	8	
<b>Тема 3.4.Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		Содержание учебного материала	8	
		<i>Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения.</i>		
		<i>Линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка.</i>		
		<i>Дифференциальные уравнения второго и высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.</i>		
		<i>Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</i>		
		Практические занятия	8	
	24	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.		
	25	Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка		
	26	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.		
		Самостоятельная работа обучающихся:самостоятельная контрольная работа по теме «Решение дифференциальных уравнений», тестирование.	7	
<b>Всего (максимальная учебная нагрузка)</b>			<b>192</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Математических дисциплин	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики [Электронный ресурс]: учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=372717>

2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики [Электронный ресурс]: учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380017>

##### Дополнительные источники:

1. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/vyshshaya-matematika-488662>

2. Жукова Г.С. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.С. Жукова – Москва: ИНФРА –М, 2019. - 351 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=352247>

3. Седых, И.Ю. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.Ю. Седых, Ю.Б. Гребенщиков, А.Ю. Шевелев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/matematika-490012>

##### Методические указания:

1. Васильева, Е. А. Элементы высшей математики: методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы. Магнитогорск: Изд-во Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020

##### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

##### Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации <http://window.edu.ru/>
3. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования: <https://i-exam.ru>
4. Интуит – национальный открытый университет <http://www.intuit.ru/studies/courses>,

5. Портал цифрового образования. <http://www.digital-edu.ru/>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
7. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru> /, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
8. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». <http://window.edu.ru/resource/832/7832>

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы					
1	<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>	Самостоятельная контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры». Цель: применение полученных знаний и умений на практике, подготовка к аудиторной контрольной работе. Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи. Задание 1. Даны две матрицы A и B. Найдите: а) AB; б) BA; в) A <sup>T</sup> B; г) A <sup>-1</sup> . $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$ Задание 2. Решить системы линейных уравнений: а) матричным способом; б) методом Крамера; в) методом Гаусса.					
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">а)</th> <th style="width: 33%;">б)</th> <th style="width: 33%;">в)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \end{cases}</math> </td> <td style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3; \end{cases}</math> </td> <td style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}</math> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор правильного алгоритма решения задания;</li> <li>- точность расчетов;</li> <li>- полнота оформленного решения;</li> <li>- наличие правильного вывода;</li> <li>- объем выполненных заданий;</li> <li>- оформление (аккуратность, последовательность).</li> </ul>	а)	б)	в)	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3; \end{cases}$
а)	б)	в)					
$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3; \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$					
2	<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b> <b>Раздел 2. Основы</b>	Тест. Цель: закрепление теоретических знаний и практических умений; самопроверка знаний и умений обучающимися.					

	<b>аналитической геометрии</b> <b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>	<p>Рекомендации по выполнению задания: на едином портале интернет-тестирования в сфере образования (<a href="https://i-exam.ru/">https://i-exam.ru/</a>) в личном кабинете пройти тестирование в режиме «Обучение» и «Самоконтроль» после изучения соответствующей темы.</p> <p>Критерии оценки: за правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл. За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.</p> <table border="1" data-bbox="552 450 1493 757"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Процент результативности (правильных ответов)</th> <th colspan="2">Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</th> </tr> <tr> <th>балл (отметка)</th> <th>вербальный аналог</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 ÷ 100</td> <td>5</td> <td>отлично</td> </tr> <tr> <td>80 ÷ 89</td> <td>4</td> <td>хорошо</td> </tr> <tr> <td>60 ÷ 79</td> <td>3</td> <td>удовлетворительно</td> </tr> <tr> <td>менее 60</td> <td>2</td> <td>не удовлетворительно</td> </tr> </tbody> </table>	Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		балл (отметка)	вербальный аналог	90 ÷ 100	5	отлично	80 ÷ 89	4	хорошо	60 ÷ 79	3	удовлетворительно	менее 60	2	не удовлетворительно
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений																		
	балл (отметка)	вербальный аналог																	
90 ÷ 100	5	отлично																	
80 ÷ 89	4	хорошо																	
60 ÷ 79	3	удовлетворительно																	
менее 60	2	не удовлетворительно																	
3	<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>	<p>Самостоятельная контрольная работа по теме «Основы аналитической геометрии»</p> <p>Цель: применение полученных знаний и умений на практике, подготовка к аудиторной контрольной работе.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи.</p> <p>Задание 1. Даны векторы <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math>, <math>\vec{c}</math>. Выполнить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>вычислить смешанное произведение векторов <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math>, <math>\vec{c}</math>;</li> <li>найти модуль векторного произведения <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math>;</li> <li>вычислить скалярное произведение <math>\vec{b}</math>, <math>\vec{c}</math>;</li> <li>проверить, будут ли коллинеарными или ортогональными векторы <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{c}</math>;</li> <li>проверить, будут ли компланарными векторы <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math>, <math>3\vec{c}</math>.</li> </ol> <p>Задание 2. Вершины пирамиды находятся в точках А, В, С, D. Вычислить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>площадь указанной грани;</li> <li>объем пирамиды ABCD.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="528 1473 1474 1626"> <thead> <tr> <th>Задание 1</th> <th>Задание 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <math>\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}</math>, <math>\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}</math>,  <math>\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}</math> </td> <td> <math>A(3, 4, 5)</math>, <math>B(1, 2, 1)</math>, <math>C(-2, -3, 6)</math>, <math>D(3, -6, -3)</math>; грань ACD </td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 3. Даны четыре точки <math>A_1(x_1, y_1, z_1)</math>, <math>A_2(x_2, y_2, z_2)</math>, <math>A_3(x_3, y_3, z_3)</math>, <math>A_4(x_4, y_4, z_4)</math>. Составить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>плоскости <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>прямой <math>A_1A_2</math>;</li> <li>прямой <math>A_4M</math>, перпендикулярной к плоскости <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>прямой <math>A_4N</math>, параллельной прямой <math>A_1A_2</math>.</li> </ol> <p>Задание 4. Даны вершины <math>A(x_1, y_1)</math>, <math>B(x_2, y_2)</math>, <math>C(x_3, y_3)</math> треугольника ABC. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>уравнение стороны AB;</li> <li>уравнение высоты CH;</li> <li>уравнение медианы AM;</li> <li>точку N пересечения медианы AM и высоты CH;</li> </ol>	Задание 1	Задание 2	$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ , $\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}$ , $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$	$A(3, 4, 5)$ , $B(1, 2, 1)$ , $C(-2, -3, 6)$ , $D(3, -6, -3)$ ; грань ACD													
Задание 1	Задание 2																		
$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ , $\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}$ , $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$	$A(3, 4, 5)$ , $B(1, 2, 1)$ , $C(-2, -3, 6)$ , $D(3, -6, -3)$ ; грань ACD																		

		<p>д) уравнение прямой, проходящей через вершину <math>C</math> параллельно стороне <math>AB</math>;</p> <p>е) расстояние от точки <math>C</math> до прямой <math>AB</math>.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Задание 3</td> <td style="text-align: center;">Задание 4</td> </tr> <tr> <td><math>A_1(3, 1, 4), A_2(-1, 6, 1), A_3(-1, 1, 6), A_4(0, 4, -1)</math></td> <td><math>A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7)</math></td> </tr> </table> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор правильного алгоритма решения задания;</li> <li>- точность расчетов;</li> <li>- полнота оформленного решения;</li> <li>- наличие правильного вывода;</li> <li>- объем выполненных заданий;</li> <li>- оформление (аккуратность, последовательность).</li> </ul>	Задание 3	Задание 4	$A_1(3, 1, 4), A_2(-1, 6, 1), A_3(-1, 1, 6), A_4(0, 4, -1)$	$A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7)$
Задание 3	Задание 4					
$A_1(3, 1, 4), A_2(-1, 6, 1), A_3(-1, 1, 6), A_4(0, 4, -1)$	$A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7)$					
4	<p><b>Тема 3.1. Предел и непрерывность функции</b></p>	<p>Самостоятельная контрольная работа по теме «Исследование функции на непрерывность и построение графика».</p> <p>Цель: применение полученных знаний и умений на практике, подготовка к аудиторной контрольной работе.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи.</p> <p>Задание 1. Исследовать на непрерывность и построить график функции.</p> $a) f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases} \quad б) f(x) = 2^{\frac{1}{x-3}} + 1.$ <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор правильного алгоритма решения задания;</li> <li>- точность расчетов;</li> <li>- полнота оформленного решения;</li> <li>- наличие правильного вывода;</li> <li>- объем выполненных заданий;</li> <li>- оформление (аккуратность, последовательность).</li> </ul>				
5	<p><b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b></p>	<p>Самостоятельная контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной».</p> <p>Цель: применение полученных знаний и умений на практике, подготовка к аудиторной контрольной работе.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи.</p> <p>Задание 1. Найти производные функций.</p> <p>Задание 2. Используя понятие дифференциала, вычислить приближенно.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Задание 1</td> <td style="text-align: center;">Задание 2</td> </tr> <tr> <td> <p>а) <math>y = x^4 + x^2 + \sqrt{x} + 9</math>;</p> <p>б) <math>y = (x^3 - 2x + 1)(1 - 5x)</math>;</p> <p>в) <math>y = \frac{x - 3}{\sqrt{x + 1} - 2}</math>;</p> <p>г) <math>y = \ln(1 + \cos x)</math>.</p> </td> <td style="text-align: center;"><math>\sqrt[4]{24}</math></td> </tr> </table> <p>Задание 3. Исследовать функцию и построить ее график:  <math>y = x^3 - 3x^2 - 9x</math></p>	Задание 1	Задание 2	<p>а) <math>y = x^4 + x^2 + \sqrt{x} + 9</math>;</p> <p>б) <math>y = (x^3 - 2x + 1)(1 - 5x)</math>;</p> <p>в) <math>y = \frac{x - 3}{\sqrt{x + 1} - 2}</math>;</p> <p>г) <math>y = \ln(1 + \cos x)</math>.</p>	$\sqrt[4]{24}$
Задание 1	Задание 2					
<p>а) <math>y = x^4 + x^2 + \sqrt{x} + 9</math>;</p> <p>б) <math>y = (x^3 - 2x + 1)(1 - 5x)</math>;</p> <p>в) <math>y = \frac{x - 3}{\sqrt{x + 1} - 2}</math>;</p> <p>г) <math>y = \ln(1 + \cos x)</math>.</p>	$\sqrt[4]{24}$					

		<p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор правильного алгоритма решения задания;</li> <li>- точность расчетов;</li> <li>- полнота оформленного решения;</li> <li>- наличие правильного вывода;</li> <li>- объем выполненных заданий;</li> <li>- оформление (аккуратность, последовательность).</li> </ul>						
6	<p><b>Тема 3.3.</b> <b>Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b></p>	<p>Самостоятельная контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной».</p> <p>Цель: применение полученных знаний и умений на практике, подготовка к аудиторной контрольной работе.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи.</p> <p>Задание 1. Выполнить интегрирование рациональных выражений.</p> <p>Задание 2. Выполнить интегрирование иррациональных выражений.</p> <p>Задание 3. Выполнить интегрирование тригонометрических выражений.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Задание 1</th> <th>Задание 2</th> <th>Задание 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx</math></td> <td><math>\int \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} dx</math></td> <td><math>\int \frac{dx}{5 + 2 \sin x + 3 \cos x}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор правильного алгоритма решения задания;</li> <li>- точность расчетов;</li> <li>- полнота оформленного решения;</li> <li>- наличие правильного вывода;</li> <li>- объем выполненных заданий;</li> <li>- оформление (аккуратность, последовательность).</li> </ul>	Задание 1	Задание 2	Задание 3	$\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx$	$\int \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} dx$	$\int \frac{dx}{5 + 2 \sin x + 3 \cos x}$
Задание 1	Задание 2	Задание 3						
$\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx$	$\int \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} dx$	$\int \frac{dx}{5 + 2 \sin x + 3 \cos x}$						
7	<p><b>Тема 3.4. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b></p>	<p>Самостоятельная контрольная работа по теме «Решение дифференциальных уравнений».</p> <p>Цель: применение полученных знаний и умений на практике.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи.</p> <p>Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.</p> $y' \cos x = (y + 1) \sin x$ <p>Задание 2. Решить дифференциальное уравнение второго порядка.</p> $2xy'y'' = (y')^2 - 1$ <p>Задание 3. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям.</p> $y'' + 2y' = 6x^2 + 2x + 1, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0$ <p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор правильного алгоритма решения задания;</li> <li>- точность расчетов;</li> <li>- полнота оформленного решения;</li> <li>- наличие правильного вывода;</li> <li>- объем выполненных заданий;</li> <li>- оформление (аккуратность, последовательность).</li> </ul>						



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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
1	<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>	У.1. У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.	Контрольная работа № 1
2	<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>	У.1. У01.1., У03.1., У05.2., У08.2., У09.1. З.1 З02.1., З03.1., З05.2., З08.2., З09.1.	Тест
3	<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>	У.1. У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.	Контрольная работа № 2
4	<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>	У.1. У01.1., У03.1., У05.2., У08.2., У09.1. З.1 З02.1., З03.1., З05.2., З08.2., З09.1.	Тест
5	<b>Тема 3.1. Предел и непрерывность функции</b> <b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	У.2 У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1, З.2 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.	Контрольная работа № 3
6	<b>Тема 3.1. Предел и непрерывность функции</b>	У.2 У01.1., У03.1., У05.2., У08.2., У09.1. З.1, З.2 З02.1., З03.1., З05.2., З08.2., З09.1.	Тест
7	<b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	У.2 У01.1., У03.1., У05.2., У08.2., У09.1. З.1, З.2 З02.1., З03.1., З05.2., З08.2., З09.1.	Тест



б) 9; г)  $5\sqrt{5}$ .

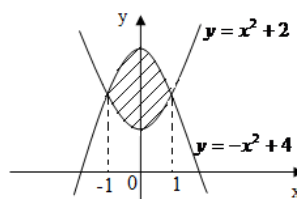
5. Установите соответствие между уравнениями прямых и их расположением на координатной плоскости

- а)  $4y + x = 0$ ; 1) уравнение прямой, параллельной оси ОУ;  
 б)  $x = -16$ ; 2) уравнение прямой, параллельной оси ОХ;  
 в)  $6y + 1 = 0$ ; 3) уравнение прямой, проходящей через начало координат.

6. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 5x + 3x^2 - 9x^3}{4 - x + 3x^3}$  равно ...

- а) 0; в) -3;  
 б)  $\frac{1}{4}$ ; г)  $\infty$ .

7. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



- а)  $\int_2^4 ((x^2 + 2) - (-x^2 + 4)) dx$ ; в)  $\int_{-1}^1 ((-x^2 + 4) - (x^2 + 2)) dx$ ;  
 б)  $\int_{-1}^1 ((x^2 + 2) - (-x^2 + 4)) dx$ ; г)  $\int_2^4 ((-x^2 + 4) - (x^2 + 2)) dx$ .

8. Несобственным интегралом является ...

- а)  $\int (x^3 - \lg x) dx$ ; в)  $\int_0^\pi x \sin x dx$ ;  
 б)  $\int_0^2 dx \int_x^{3x} dy$ ; г)  $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^3}$ .

9. Используя свойства определенного интеграла, интеграл

$\int_{\pi}^{2\pi} (4 \ln(2x - \pi) - x^3 \sin x) dx$  можно привести к виду ...

- а)  $4 \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \ln(2x - \pi) dx - \int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} x^3 \sin x dx$ ; в)  $4 \int_{\pi}^{2\pi} \ln(2x - \pi) dx + \int_{2\pi}^{\pi} x^3 \sin x dx$ ;  
 б)  $4 \int_{\pi}^{2\pi} \ln(2x - \pi) dx - \int_{2\pi}^{\pi} x^3 \sin x dx$ ; г)  $4 \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \ln(2x - \pi) dx + \int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} x^3 \sin x dx$ .

10. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

- а) непосредственное интегрирование; 1)  $\int \sqrt{x^3 + 1} x^2 dx$ ;  
 б) метод замены переменной; 2)  $\int x \ln x dx$ ;  
 в) метод интегрирования по частям; 3)  $\int \frac{dx}{x^3}$ .

11. Решением дифференциального уравнения  $xy' - 3y = 0$  является функция ...

- а)  $y = -x^3$ ; в)  $y = 3$ ;

б)  $y = 3x^2$ ;

г)  $y = x^3$ .

12. Разделение переменных в дифференциальном уравнении

$\ln x \cdot \sin y \, dx + x \cos y \, dy = 0$  приведет его к виду ...

а)  $\frac{\ln x \, dx}{x} = ctgy \, dy$ ;

в)  $\frac{\ln x tgy \, dx}{x} = -dy$ ;

б)  $\frac{\ln x \, dx}{x} = -tgy \, dy$ ;

г)  $\frac{\ln x \, dx}{x} = -ctgy \, dy$ .

13. Установите соответствие между начальными условиями и решениями уравнения  $xy' - 3y = 0$ , полученными при данных начальных условиях.

а)  $y(0)=0$ ;

1)  $y = \frac{5x^2}{2} - 7$ ;

б)  $y(0)=4$ ;

2)  $y = \frac{5x^2}{2} + 4$ ;

в)  $y(2)=3$ ;

3)  $y = \frac{5x^2}{2}$ .

**Блок 2. Решите задачу и выберите правильный ответ**

1. Переменная  $y$  системы уравнений  $\begin{cases} -3x + 6y - 8z = 2, \\ x + y + z = -4, \\ -3x - y + 2z = 2 \end{cases}$  определяется по формуле ...

а)  $y = \frac{\begin{vmatrix} -3 & 6 & 2 \\ 1 & 1 & -4 \\ -3 & -1 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -3 & 6 & -8 \\ 1 & 1 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \end{vmatrix}}$ ;

в)  $y = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 6 & -8 \\ -4 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -3 & 6 & -8 \\ 1 & 1 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \end{vmatrix}}$ ;

б)  $y = \frac{\begin{vmatrix} -3 & 6 & -8 \\ 1 & 1 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -3 & 2 & -8 \\ 1 & -4 & 1 \\ -3 & 2 & 2 \end{vmatrix}}$ ;

г)  $y = \frac{\begin{vmatrix} -3 & 2 & -8 \\ 1 & - & 1 \\ -3 & 2 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} -3 & 6 & -8 \\ 1 & 1 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \end{vmatrix}}$ .

2. Значение неизвестного элемента определителя  $\begin{vmatrix} x & -2 \\ -1 & 8 \end{vmatrix} = 14$  равно ...

а) 2;

в) -2;

б) 1,5;

г) -1,5.

3. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки  $A(5; -1)$ ,  $B(2; 2)$ , имеет вид ...

а)  $\frac{x-5}{3} = \frac{y+1}{2}$ ;

в)  $\frac{x-5}{-3} = \frac{y+1}{3}$ ;

б)  $-3(x-5) + 3(y+1) = 0$ ;

г)  $\frac{x-5}{-3} = \frac{y-1}{1}$ .



Уровень обученности	% набранных баллов	Оценка
первый	0-69	2
второй	24-79	3
третий	46-70	3
	71-89	4
четвертый	70-84	4
	85-100	5

**Описание уровней обученности:**

**Первый уровень.** Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент усвоил некоторые элементарные знания по основным вопросам дисциплины, но не овладел необходимой системой знаний.

**Второй уровень.** Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями по дисциплине, способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что позволит ему в дальнейшем развить такие качества умственной деятельности, как глубина, гибкость, критичность, доказательность, эвристичность.

**Третий уровень.** Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, может сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации.

**Четвертый уровень.** Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что студент способен обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников, успешно соотнося их с предложенной ситуацией.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (Дж. Дьюи)	Усвоение не только результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика.	Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии.	<p>Постановка проблемы</p> <p>Осознание (<i>проблемный вопрос, проблемная задача</i>), обсуждение проблемы в группе</p> <p>Обсуждение того, что известно группе о проблеме – <i>этап вызова, актуализации знаний</i></p> <p>Выработка возможных путей решения</p> <p>Выработка плана решения – <i>этап закрепления новых знаний</i></p> <p>Работа по сбору материала</p> <p>Систематизация знаний – <i>этап контроля усвоения знаний</i></p>
2	Здоровьесберегающая технология (Н. К. Смирнов, А.Я. Найн, С.Г.Сериков)	<p>Обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.);</p> <p>наличие «эмоциональных разрядок»: шуток, улыбок, юмористических или поучительных</p>	Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории; поддержание работоспособности обучающихся на занятии; Смена видов деятельности на уроке обучающихся	<p>Проведение физкультминуток и физкультпауз на занятии(1-2 мин);</p> <p>благоприятный микроклимат и психологическая обстановка – <i>этап динамической паузы урока</i></p>

		картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п.		
3	Игровая технология (Байбородова Л.В., Золотарева А.В.)	Повышение мотивации к изучению дисциплины; активизация познавательной деятельности, расширение и дополнение знаний обучающихся об основных понятиях и законах математики	Активизация мыслительной деятельности, закрепление и систематизация знаний и умений по изучаемой теме.	Эмоциональная установка на игру Постановка задач игры, правил и условий Реализация игровых действий Подведение итогов игры (рефлексия) <i>Деловая игра – этап закрепления новых знаний</i>
4	Информационно-коммуникационная технология (цифровые технологии) (А.В. Демурова):  <i>Изучение и использования информации из интернет источников (электронные учебники, образовательный портал МГТУ, справочники и словари); Интерактивная подача и хранение информации (онлайн олимпиады, презентации, транслирование видеоролико</i>	Обеспечение получения новых знаний, закрепление учебного материала и контроль;  Обеспечение процесса обучения в онлайн формате	Наглядное сопровождение материалов урока (видеоролики, схемы, таблицы);  Онлайн связь с участниками образовательного процесса (видеоконференции);  Повышение мотивации обучения	Интернет – ресурсы, в т ч использование интернет-браузеров (Firefox, InternetExplorer, Google и тд.)  <ul style="list-style-type: none"> <li>• для поиска, отбора и систематизации информации – <i>на этапе домашнего задания</i></li> <li>• анкетирование, тестирование – <i>на этапе контроля усвоения знаний</i></li> <li>• хранение информации – <i>на этапе домашнего задания, подготовки к семинару</i></li> <li>• Единый портал интернет-тестирования в сфере образования (тренажеры, ФЭПО) – <i>е</i></li> <li>• Онлайн доска IDgo – <i>на этапе получения новых знаний в режиме онлайн;</i></li> <li>• ЭИОСMoodle (элементы «Чат», «Посещаемость», - на организационном этапе урока, «Лекция», «Практическое задание», «Гиперссылка» - <i>на этапе закрепления новых знаний</i>);</li> <li>• Discord (работа по</li> </ul>



	<p>в для многостороннего освещения темы, видеозапись лекций, мгновенное распространение материала между студентами) <i>Дистанционное образование и виды коммуникации (чаты, онлайн конференции, электронная почта и т. д.)</i></p>			<p>группам), вебинарная комната BigBlueButton - <i>проведение онлайн урока</i></p>
5	<p>Технология критического мышления (Ж. Пиаже)</p>	<p>Развитие умения подвергать сомнению достоверность и авторитетность информации, проверять логику доказательств, делать выводы, принимать решения.</p>	<p>Активизация умственной деятельности; Умение анализировать, аргументировать, рефлексировать</p>	<p><u>Стадия вызова:</u> предоставление возможности сформулировать тему, цель, составить план занятия – <i>этап вызова, актуализации знаний</i> <u>Стадия осмысления:</u> получение новой информации; соотнесение ее с собственными знаниями и умениями – <i>этап открытия новых знаний</i> <u>Стадия рефлексии:</u> целостное осмысление и обобщение полученной информации на основе обмена мнениями между обучающимися друг с другом и преподавателем – <i>этап подведения итогов, оценки знаний</i></p>

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители</b>	Вычисление определителей.	2	У1
	Операции над матрицами и нахождение обратной матрицы.	4	У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2
<b>Тема 1.2. Системы линейных уравнений</b>	Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера	2	У1 У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
	Решение систем линейных уравнений по правилу Гаусса.	2	
	Решение систем линейных уравнений матричным методом.	4	
<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 2.1. Алгебра векторов</b>	Операции над векторами.	2	У1
	Решение задач	2	У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
<b>Тема 2.2. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве</b>	Составление уравнений прямых и решение задач.	4	У1 У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
<b>Тема 2.3. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка</b>	Составление уравнений кривых и поверхностей второго порядка.	6	У1 У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 3.1. Предел и непрерывность функции</b>	Вычисление пределов функций.	2	У2
	Вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей.	2	У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
	Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.	4	
<b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление</b>	Вычисление производных элементарных функций. Правила дифференцирования.	2	У2 У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
	Вычисление производных сложных функций.	2	
	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья.	2	
	Полное исследование функции. Построение графиков.	4	
<b>Тема 3.3. Интегральное</b>	Интегрирование заменой переменной в неопределенном интеграле.	2	У2 У01.1, У03.1,

<b>исчисление</b>	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2	У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
	Вычисление определенных интегралов.	2	
	Вычисление площадей с помощью определенных интегралов.	4	
<b>Тема 3.4.Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	2	У3 У01.1, У03.1, У04.2, У06.1, У07.2, У08.2, У09.1
	Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка	2	
	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	4	
<b>ИТОГО</b>		<b>64</b>	

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контроль- ная точка	Раздел/тема	Формируемые компетенции (ОК, ПК, У, З)	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. Основы линейной алгебры	У.1. У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.	Контрольная работа № 1	1. Тест 2. Практические задания
№2	Раздел 2. Основы аналитической геометрии	У.1. У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.		Контрольная работа № 2
№3	Тема 3.1. Предел и непрерывность функции Тема 3.2. Дифференциально е исчисление функции одной действительной переменной	У.2 У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1, З.2 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.	Контрольная работа № 3	1. Тест 2. Практические задания
№4	Тема 3.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	У.2 У01.1., У03.1., У04.2., У08.2., У09.1. З.1, З.2 З02.1., З03.1., З04.2., З04.3., З08.2., З09.1.		Контрольная работа № 4
№5	Тема 3.4. Обыкновенны е дифференциальн ые уравнения	У.2, У.3 У01.1., У03.1., У05.2., У08.2., У09.1. З.1, З.2 З02.1., З03.1., З05.2., З08.2., З09.1.	Тест	1. Тест
№6	Допуск к зачету	У.1, У.2., У.3 У01.1., У03.1., У04.2., У05.2., У08.2., У09.1.	Портфолио	1. Практические работы 2. Самостоятельные контрольные работы

		3.1, 3.2 302.1., 303.1., 304.2., 304.3., 305.2., 308.2., 309.1.		
<b>Промежуточ ная аттестация</b>	Экзамен	У.1, У.2., У.3 У01.1., У03.1., У04.2., У05.2., У08.2., У09.1. 3.1, 3.2 302.1., 303.1., 304.2., 304.3., 305.2., 308.2., 309.1.	<b>Итоговое тестирование</b>	1. Тест (ФЭПО) 2. Кейс-задания (ФЭПО)

