

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное, бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Дагестанский государственный аграрный университет имени
М.М. Джамбулатова»
Аграрно-экономический техникум**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН. 01 «Элементы высшей математики»

для специальности:

09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»

Форма обучения – очная

Срок обучения СПО по ППССЗ – 3 г.10 м.

Махачкала

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова» Аграрно-экономический техникум

Разработчик:

Преподаватель

Р.А. Амирханова

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании ПЦК
Общепрофессиональных и специальных
дисциплин по специальностям 09.02.04
«Информационные системы (по отраслям)»
и 20.02.01 «Рациональное использование
природохозяйственных комплексов»
«22» мая, протокол № 7

Председатель ПЦК

(подпись)

Савзиева Э.И.
(инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)».

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления.

Результатом освоения программы является овладение учащимися общими и профессиональными компетенциями.

Код компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС СПО
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
ПК 1.2	Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.4	Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
ПК 2.3	Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося — 240 часа, в том числе:
 обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося — 160 часов;
 самостоятельная работа обучающегося — 80 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	240
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	160
в том числе:	
теоретическое обучение	110
практические занятия	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	80
в том числе:	
выполнение домашних заданий,	28
подготовка к практическим занятиям,	37
подготовка докладов по теме,	10
подготовка презентаций на заданную тему.	5
Промежуточная аттестация в форме	<i>экзамена</i>

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих профессиональных компетенций.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов о роли математики в будущей профессии.	1	
Раздел 1. Линейная алгебра.		28	
Тема 1.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала Понятие матрицы. Типы матриц. Ранг матрицы. Линейные операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило Саррюса. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Терма о разложении определителя по элементам строки или столбца. Обратная матрица. Алгоритм обращения матриц. Метод Гаусса нахождения обратной матрицы.	8	2
	Практические занятия Нахождение ранга матрицы. Выполнение операций над матрицами. Вычисление определителей. Обращение матриц 3-го порядка.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам. Индивидуальное домашнее задание. Вычисление определителей. Проверка вычислений с помощью табличного процессора MS Excel.	5	

Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала Основные понятия и определения теории СЛАУ. Определитель системы n линейных уравнений с n неизвестными. Решение системы линейных уравнений в матричной форме и по теореме Крамера. Основная матрица и расширенная матрица системы. Метод последовательного исключения неизвестных - метод Гаусса. Решение системы линейных уравнений с помощью элементарных преобразований расширенной матрицы системы.	4	2
	Практические занятия Решение простейших матричных уравнений. Применение метода Крамера. Решение СЛАУ методом последовательных исключений неизвестных (метод Гаусса).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам. Индивидуальное домашнее задание. Проверка вычислений с помощью табличного процессора MS Excel.	5	
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.		21	
Тема 2.1. Числовые множества.	Содержание учебного материала Мощность множеств, счетные и несчетные множества. Множество действительных чисел, его свойства; аксиома непрерывности, принцип Архимеда, метод математической индукции; абсолютная величина действительного числа, ее свойства.	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Индивидуальное домашнее задание. Решение алгебраических уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1	
Тема 2.2. Комплексные числа.	Содержание учебного материала Расширение числовых множеств. Множество комплексных чисел как расширение множества действительных чисел. Определение комплексного числа в алгебраической форме, геометрическое изображение. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа, формула Муавра. Показательная форма комплексного числа, формула Эйлера. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.	6	2

	Практические занятия Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	4	
Раздел 3. Элементы аналитической геометрии.		23	
Тема 3.1. Векторная алгебра.	Содержание учебного материала Определение вектора. Операции над векторами, свойства. Координаты вектора, модуль вектора. Скалярное произведение векторов, его выражение через координаты, приложение: угол между векторами. Векторное произведение векторов, его выражение через координаты, приложение: установление коллинеарности векторов, нахождение площади параллелограмма и треугольника. Смешанное произведение векторов, его выражение через координаты, приложение: установление компланарности векторов, нахождение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды	4	2
	Практическое занятие Приложения векторного и смешанного произведения векторов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Подготовка к практической работе. Оформление отчета по практической работе. Индивидуальное домашнее задание. Приложения скалярного произведения векторов.	2	
Тема 3.2. Система координат на плоскости и в пространстве.	Содержание учебного материала Различные виды систем координат. Основные приложения метода координат. Преобразования системы координат.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия.	1	

Тема 3.3. Прямая и плоскость в пространстве.	Содержание учебного материала Виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве (через две точки, параметрическое, каноническое, общее). Уравнение плоскости в пространстве Плоскость в координатном пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в координатном пространстве. Основные задачи: Угол между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями; Условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.	6	2
	Практическое занятие. Составление уравнений прямых и плоскостей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Подготовка к практической работе. Оформление отчета по практической работе.	1	
Тема 3.4. Кривые 2-го порядка.	Содержание учебного материала Уравнение второго порядка. Множество точек координатной плоскости, соответствующее данному уравнению. Кривые второго порядка на координатной плоскости, их канонические уравнения, свойства и графические изображения: эллипс (частный случай - окружность), гипербола и парабола.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Подготовка сообщений по теме: Поверхности второго порядка. Эллипсоид. Параболоид. Гиперболоид.	1	
Раздел 4. Математический анализ.		134	
Тема 4.1. Предел и непрерывность.	Содержание учебного материала Числовые последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы. Предел функции в точке, его свойства. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые, их применение при вычислении пределов. Непрерывность функции в точке, на промежутке. Точки разрыва функции и их классификация.	2	2
	Практические занятия Вычисление пределов и раскрытие неопределённостей. Исследование функции на непрерывность. Вычисление односторонних пределов и классификация точек разрыва.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	4	
Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	Содержание учебного материала Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функций. Производные основных элементарных функций. Правила вычисления производных. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталя. Исследование функции с помощью производной: возрастание и убывание; экстремумы (необходимое условие существования); выпуклость графика функции, точки перегиба; асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	8	2
	Практические занятия Техника дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Вычисление производных высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Построение графиков функций по общей схеме исследования.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам. Индивидуальное домашнее задание. Применение правила Лопиталя.	7	
Тема 4.3 Дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных.	Содержание учебного материала Функции нескольких действительных переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Наибольшие и наименьшие значения функции в замкнутой области.	8	2

	Практические занятия Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных. Нахождение экстремумов функции нескольких переменных.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	7	
Тема 4.4. Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.	Содержание учебного материала Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Методы интегрирования заменой переменной и по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Интегрирование замены переменной и по частям. Несобственные интегралы первого и второго родов. Приложение определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела.	12	2
	Практические занятия Интегрирование заменой переменной и по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных и тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов. Геометрические приложения определенного интеграла.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	9	

Тема 4.5. Интегральное исчисление функций нескольких действительных переменных.	Содержание учебного материала Двойной интеграл и его основные свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Понятие тройного интеграла. Замена переменных в двойных и тройных интегралах. Криволинейные интегралы первого и второго родов.	8	2
	Практические занятия Вычисление двойных интегралов в случае области 1 и 2 типа. Вычисление площадей и объёмов геометрических фигур с помощью двойных интегралов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка сообщений по теме: Применение двойных, тройных, криволинейных интегралов.	7	
Тема 4.6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала Определение обыкновенного дифференциального уравнения. Частное и общее решение дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	10	2
	Практические занятия Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам. Индивидуальное домашнее задание. Решение дифференциальных уравнений.	7	

Тема 4.7. Теория рядов.	Содержание учебного материала Определение числового ряда, сумма ряда, остаток ряда, свойства рядов. Признаки сравнения положительных рядов. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Поведение степенного ряда на концах интервала сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.	10	2
	Практические занятия Исследовать на сходимость ряды при помощи признаков сравнения, Даламбера и Коши. Нахождение областей сходимости степенных рядов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	7	
Раздел 5. Численные методы		29	
Тема 5.1. Численное решение уравнений с одной переменной и СЛАУ.	Содержание учебного материала Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Интерполирование и экстраполирование функций. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	6	2
	Практические занятия Решение алгебраических и трансцендентных уравнений, используя метод половинного деления. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса, простой итерации или методом Зейделя.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	2	
Тема 5.2. Численное дифференцирование.	Содержание учебного материала Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Абсолютная погрешность в определении производной.	2	2
	Практическое занятие Приближенное вычисление производных функций.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам.	2	
Тема 5.3. Численное интегрирование.	Содержание учебного материала Понятие о численном интегрировании. Формулы приближенного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Численное решение задач оптимизации: метод дихотомии, метод золотого сечения.	2	2
	Практическое занятие Приближенное вычисление определенных интегралов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Подготовка к практическим работам. Оформление отчетов по практическим работам. Подготовка презентаций на заданную тему.	7	
	Обобщающее повторение.	2	
	Всего	240	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математических дисциплин».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по математике;
- стенды и плакаты по темам учебной дисциплины.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,
дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для СПО / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2015. — 276 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10174-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-ekonomistov-v-3-ch-chast-1-442438>
2. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для СПО / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10173-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-ekonomistov-v-3-ch-chast-2-442439>
3. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для СПО / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2014. — 417 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10171-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-ekonomistov-v-3-ch-chast-3-442440>
4. Высшая математика : учебник и практикум для СПО / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 472 с.
5. Математика. Практикум : учеб. пособие для СПО / О. В. Татарников [и др.] ; под общ. ред. О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-praktikum-433902>

Дополнительная литература:

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 616 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04101-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-426511>
2. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для СПО / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2014. — 400 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03697-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-426504>
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 401 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-433286>
4. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2015. — 447 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11546-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-445570>
5. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 202 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-praktikum-437448>
6. Электронно-библиотечная система издательства ЮРАЙТ www.biblio-online.ru
7. Электронно-библиотечная система [«Университетская библиотека онлайн»](http://Университетская%20библиотека%20онлайн) // www.biblioclub.ru/.
8. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» www.e.lanbook.com

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий (защиты рефератов или презентаций), исследования и анализа информации и экзамена.

Наименование объектов контроля и оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
У1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Письменная практическая работа, письменная самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен.
У2. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	Письменная практическая работа, письменная самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен.
У3. Решать дифференциальные уравнения.	Письменная практическая работа, письменная самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен.
3.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	Экзамен, оценка на практических занятиях, оценка внеаудиторной самостоятельной работы; текущий контроль: устный (фронтальный, индивидуальный) опрос.
3.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления	Оценка на практических занятиях, оценка внеаудиторной самостоятельной работы; текущий контроль: устный (фронтальный, индивидуальный) опрос. Экзамен