

Автономное образовательное учреждение высшего образования
Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

По специальности среднего профессионального образования
09.02.07 Информационные системы и программирование

Предметная область: математика и информатика

Профиль: технологический

Форма обучения - очная

Гатчина 2024

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее ФГОС СОО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчики: преподаватель(и): Денисова Е.И.

Рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ФЦТиПО, протокол № 12 от 23.12.2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», примерная основная образовательная программа среднего профессионального образования по математике, Федеральном законе от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа обеспечивает системность и плановость проведения контрольно-оценочных мероприятий, определяет структуру фонда оценочных средств, позволяющего оценить знания, умения и приобретенные компетенции. Она может быть использована в профессиональных образовательных организациях, реализующих ОПОП СПО, а также в рамках дополнительного профессионального образования и профессионального обучения.

В структуре учебного плана данная дисциплина формирует фундаментальную математическую базу, необходимую для освоения профессиональных модулей, связанных с алгоритмизацией, программированием, разработкой программных модулей и информационных систем, базами данных и защитой информации.

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов в области информационных систем и программирования системы знаний в области высшей математики, составляющей основу для развития логического, алгоритмического и абстрактного мышления, а также для успешного освоения общих и профессиональных компетенций.

Для достижения этой цели решаются следующие задачи дисциплины:

1. Образовательные (когнитивные):
 - 1.1. сформировать систему знаний об основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;
 - 1.2. обеспечить усвоение основ интегрального и дифференциального исчисления;
 - 1.3. раскрыть значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.
2. Развивающие (деятельностные):
 - 2.1. развивать умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности с использованием математического аппарата;

- 2.2. формировать навыки применения основных математических методов для решения практических задач в сфере информационных технологий;
- 2.3. развивать способности к математическому моделированию процессов и явлений.
- 3. Воспитательные (ценностно-ориентационные):
 - 3.1. воспитывать точность, строгость и четкость мышления;
 - 3.2. формировать научное мировоззрение и понимание роли математики в современной науке и технике;
 - 3.3. воспитывать ответственность за результаты интеллектуальной деятельности.

Программа может быть адаптирована через включение задач и кейсов, специфичных для сферы информационных технологий, таких как применение теории графов в базах данных, методов линейной алгебры в компьютерной графике, теории вероятностей в анализе данных и т.д.

Также программа предполагает знакомство с математическими понятиями, применяемые в специализированном программном обеспечении (например, MATLAB, MathCAD, Python с библиотеками SciPy/NumPy) для визуализации математических понятий и решения сложных вычислительных задач.

Освоение программы закладывает основу для выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы, требующих применения математического аппарата.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» направлено на формирование ряда личностных, предметных и метапредметных результатов.

2.1. Личностные результаты

Формирование личностных результатов обеспечивает становление профессионально значимых качеств и ценностных ориентаций будущего специалиста.

Л1. Сформированность научного мировоззрения:

- Л1.1. осознание роли математики как фундаментальной науки, лежащей в основе современных информационных технологий;
- Л1.2. понимание силы и ограничений математических методов.

Л2. Развитие интеллектуальной культуры:

- Л2.1.воспитание таких качеств, как точность, строгость, логичность и четкость мышления;
- Л2.2.способность к абстракции и анализу.
- Л3.Формирование ответственности и самостоятельности:
 - Л3.1.ответственное отношение к учебной деятельности, умение самостоятельно планировать и осуществлять решение сложных математических задач.
- Л4.Ценностное отношение к знаниям: понимание необходимости непрерывного образования и самообразования в быстроразвивающейся IT-сфере.

2.2. Метапредметные результаты

Достижение метапредметных результатов создает основу для овладения универсальными учебными действиями и их переноса в различные профессиональные контексты.

Мп1. Универсальные познавательные действия:

Мп1.1. Базовые логические действия: умение выстраивать логически грамотные рассуждения, проводить доказательства математических утверждений, выявлять причинно-следственные связи.

Мп1.2. Базовые исследовательские действия: способность формулировать гипотезы, выбирать оптимальный метод решения задачи, анализировать и интерпретировать полученные результаты, переносить математические методы в профессиональную область.

Мп2. Работа с информацией: умение преобразовывать информацию из одной формы в другую (текст → формула → график → алгоритм), а также критически оценивать достоверность и применимость математических моделей.

Мп3. Универсальные коммуникативные действия:

Мп3.1. Умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, представлять ход решения и его обоснование, используя строгую математическую терминологию.

Мп3.2. Способность к продуктивной работе в команде при решении комплексных задач, требующих распределения ролей и интеграции результатов.

Мп4. Универсальные регулятивные действия:

Мп4.1. Самоорганизация: умение ставить цели в изучении сложного материала, планировать этапы его освоения и адекватно оценивать временные затраты.

Мп4.2. Самоконтроль: владение навыками проверки правильности решения, анализа ошибок и внесения корректив в свою деятельность.

2.3. Предметные результаты:

Освоение предметных результатов гарантирует формирование системы профессиональных знаний и умений, непосредственно применяемых в будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- П1. Выполнять операции над матрицами и определителями; решать системы линейных уравнений аналитическими и численными методами.
- П2. Вычислять пределы функций, исследовать функции на непрерывность.
- П3. Находить производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных; применять аппарат дифференциального исчисления для исследования функций и решения задач на оптимизацию.
- П4. Вычислять неопределенные и определенные интегралы, применяя базовые методы интегрирования; решать простейшие дифференциальные уравнения.
- П5. Решать прикладные задачи, связанные с профессиональной деятельностью (например, расчеты в компьютерной графике, анализ алгоритмической сложности, основы машинного обучения).
- П6. Составлять уравнения прямых, кривых и плоскостей в пространстве, определять их взаимное расположение.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- П7. Основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии.
- П8. Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных.
- П9. Основные численные методы решения математических задач и их применение в ИТ.
- П10. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики для анализа данных.
- П11. Основы теории комплексных чисел.
- П12. Роль и место высшей математики в разработке информационных систем и программного обеспечения.
- П13. Аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве: уравнения прямых, плоскостей, кривых и плоскостей второго порядка.

Также в рамках освоения программы по данной дисциплине реализуется ряд общих компетенций:

компетенция	знания	умения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>31. Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>32. Знать основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>33. Знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>34. Знать методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>35. Знать структуру плана для решения задач.</p> <p>36. Знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>У1. Уметь распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>У2. Уметь анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части.</p> <p>У3. Уметь определять этапы решения задачи.</p> <p>У4. Уметь выявлять и эффективно искать информацию, составлять план действий.</p> <p>У5. Уметь определять необходимые ресурсы.</p> <p>У6. Уметь владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>У7. Уметь реализовывать составленный план.</p> <p>У8. Уметь оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные	37. Знать номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.	<p>У9. Уметь определять задачи для поиска информации.</p> <p>У10. Уметь определять необходимые</p>

технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	38.Знать приёмы структурирования информации. 39.Знать формат оформления результатов поиска информации.	источники информации. У11. Уметь планировать процесс поиска. У12. Уметь структурировать получаемую информацию. У13. Уметь выделять наиболее значимое в перечне информации. У14. Уметь оценивать практическую значимость результатов поиска. У15. Уметь оформлять результаты поиска.
---	---	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Объём учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объём в часах
Объём образовательной программы	148
В том числе:	
лекции	62
лабораторные занятия	-
практические занятия	68
курсовая работа (проект)	-
консультации	6
самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация	6

3.2. Тематическое планирование

Тематическое планирование представлено по семестрам обучения, в нём указано рекомендуемое количество часов, отводимое на изучение тем, повторение и различного вида контрольные работы. Основные виды деятельности обучающихся перечислены при изучении каждой темы и направлены на достижение планируемых результатов обучения.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов	Уровень освоения учебного материала и личностные результаты
Тема 1. Основы теории чисел комплексного переменного	Содержание:	8	ОК 02 (37-39, У9-У12), П1, П11, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп4.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Тема 1.1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Понятие мнимой единицы. Алгебраическая форма записи комплексного числа (действительная и мнимая часть). Понятие модуля комплексного числа. Комплексная плоскость. Геометрическая форма комплексного числа. Множество комплексных чисел по отношению к действительным. Понятие равных, сопряжённых, противоположных комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	2	
	Тема 1.2. Арифметические действия на множестве комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел в алгебраической форме. Формула Муавра для возведения в степень комплексного числа. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.	3	

	Тема 1.3. Решение уравнений на множестве комплексных чисел. Решение линейных и квадратных уравнений с комплексными коэффициентами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Решений простейших уравнений вида $x^n = a$ с использованием операции извлечения корня из комплексного числа.	3	
	В том числе практических работ:	8	
	Практическая работа №1 «Арифметические действия над множеством комплексных чисел».		
	Практическая работа №2 «Основы теории чисел комплексного переменного».		
	Самостоятельная работа:		
	-		
Тема 2. Теория пределов	Содержание:	8	ОК 01 (34-36, У5-У8), П2, П8, П9, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.2, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Тема 2.1. Понятие числовой последовательности и её предела. Правила вычисления предела. Определение числовой последовательности. Способы задания числовых последовательностей (словесный, рекуррентный, аналитический). Понятие ограниченной сверху/снизу последовательности. Понятие монотонно убывающей/возрастающей последовательности. Примеры последовательностей, имеющих конечный предел (сходящихся) и не имеющих его (расходящихся). Вычисление пределов последовательностей методом подстановки. Основные теоремы о пределах: предел суммы, разности, произведения, частного. Методы раскрытия неопределённостей вида «нуль делить на нуль»	3	

	и «бесконечность делить на бесконечность». Другие виды неопределённостей. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Бесконечно большие последовательности и их свойства.		
	Тема 2.2. Предел функции в точке. Определение предела функции в точки. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и асимптоты. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Вывод таблицы эквивалентных бесконечно малых для вычисления пределов.	2	
	Тема 2.3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Понятия бесконечно большой функции и её свойства. Понятие бесконечно малой функции и её свойства. Теоремы связи бесконечно малой и бесконечно большой функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Сравнение бесконечно малых функций.	3	
	В том числе практических работ:	8	
	Практическая работа №3 «Вычисление пределов числовых последовательностей. Раскрытие неопределённостей».		
	Практическая работа №4 «Исследование функции на непрерывность с помощью свойств пределов».		
	Самостоятельная работа:		
	-		
	Содержание:	8	

Тема 3. Дифференциальное исчисление	Тема 3.1. Производная функции. Основные понятия и правила дифференцирования. Задачи, приводящие к понятию производной: проблема вычисления мгновенной скорости при неравномерном прямолинейном движении, проблема нахождения касательной к кривой. Определение производной функции в точке. Связь производной с непрерывностью функции в точке. Дифференцирование элементарных функций. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Производная сложной функции. Геометрический и физический смысл производной первого порядка. Уравнение касательной к графику функции в точке.	2	ОК 01 (34-36, У5-У8), ПЗ, П5, П8, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.1, Мп4.2, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Тема 3.2. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Понятие производной n-ого порядка. Нахождение производной второго порядка. Геометрический и физический смысл производной второго порядка. Определение дифференциала. Геометрический смысл дифференциала, как приращения ординаты касательной. Связь дифференциала с производной.	2	
	Тема 3.3. Применение производной к исследованию функции. Теоремы Ферма и Лагранжа. Применение производной для определения промежутков возрастания и убывания функции. Нахождение экстремумов функции с помощью производной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке с помощью производной.	2	

	Асимптоты графика функции. Полный алгоритм исследования функции и построения её графика.		
	Тема 3.4. Функция нескольких переменных. Частная производная. Понятие функции двух и более переменных. Частные производные первого порядка и правила их вычисления. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции.	2	
	В том числе практических работ:	8	
	Практическая работа №5 «Нахождение производной функции».		
	Практическая работа №6 «Полное исследование функции и построение её графика».		
	Практическая работа №7 «Дифференциальное исчисление».		
	Самостоятельная работа:		
-			
Тема 4. Интеграл и его приложения	Содержание:	8	ОК 01 (34-36, У5-У8), П4, П5, П8, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.1, Мп4.2, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Тема 4.1. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Проблема восстановления функции – задача, обратная дифференцированию. Определение первообразной. Определение неопределённого интеграла. Геометрический смысл неопределённого интеграла. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов элементарных функций.	2	
	Тема 4.2. Дополнительные методы интегрирования.	3	

	Метод интегрирования по частям. Метод замены переменной (метод подстановки). Интегрирование дробно-рациональной функции методом неопределённых коэффициентов. Интегрирование тригонометрической функции.		
	Тема 4.3. Определённый интеграл. Задача о площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла. Геометрический смысл определённого интеграла, как площади криволинейной трапеции.	3	
	В том числе практических работ:	8	
	Практическая работа №8 «Нахождение неопределённого интеграла».		
	Практическая работа №9 «Вычисление неопределённого интеграла с использованием дополнительных методов интегрирования».		
	Практическая работа №10 «Вычисление определённого интеграла».		
	Самостоятельная работа:		
	-		
Промежуточная аттестация (другая форма контроля)		-	
ЛЕКЦИИ		32	
ПРАКТИКА		32	
КОНСУЛЬТАЦИИ		-	
СР		-	

ПАТТ		-	
ИТОГ ЗА 1 СЕМЕСТР		64	
Тема 5. Дифференциальные уравнения	Содержание:		ОК 01 (34-36, У5-У8), П4, П5, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Тема 5.1. Основы дифференциальных уравнений. Понятие дифференциального уравнения. Что является решением дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Задача Коши.	2	
	Тема 5.2. Виды дифференциальных уравнений и методы их решения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	В том числе практических работ:	2	
	Практическая работа №11 «Решение дифференциальных уравнений».		
	Самостоятельная работа:		
	-		
	1212Тема 6. Теория числовых рядов	Содержание:	
Тема 6.1. Основные понятия о числовых рядах. Определение числового ряда. Частичные суммы ряда. Сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости числовых рядов.		2	
Тема 6.2. Положительные числовые ряды и основные признаки их сходимости.		2	

	Достаточный признак сходимости для положительных числовых рядов. Первый и второй признаки сравнения положительных числовых рядов. Признак Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости положительных числовых рядов.		
	Тема 6.3. Геометрический ряд. Гармонический ряд. Ряд Дирихле. Определение геометрического ряда. Признак сходимости геометрического ряда. Гармонический ряд. Признак сходимости гармонического ряда. Ряд Дирихле. Признак сходимости ряда Дирихле.	2	
	Тема 6.4. Числовые ряды с членами произвольного знака. Определение числового ряда с членами произвольного знака. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося числового ряда. Абсолютная и условная сходимость знакочередующегося числового ряда.	2	
	В том числе практических работ:	12	
	Практическая работа №12 «Исследование на сходимость положительных числовых рядов».		
	Практическая работа №13 «Признаки сходимости геометрического, гармонического ряда и ряда Дирихле».		
	Практическая работа №14 «Признаки сходимости рядов с членами произвольного знака».		
	Самостоятельная работа:		
	-		
Тема 7. Матрицы	Содержание:		

	Тема 7.1. Матрицы. Основные понятия и операции. Определение матрицы. Понятие размерности матрицы. Виды матриц: прямоугольные, квадратные, диагональные, скалярные, единичные, вектор-столбец, вектор-строка, нулевая матрица. Равенство матриц. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование, нахождение обратной матрицы) и их свойства.	2	ОК 02 (37-39, У9-У12), П1, П7, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп3.2, Мп4.1, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Тема 7.2. Определитель матрицы и его свойства. Понятие определителя. Свойства определителя. Минор элементов определителя матрицы и его алгебраическое дополнение.	2	
	Тема 7.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Матричная форма записи систем линейных алгебраических уравнений. Совместная, несовместная, определённая и неопределённая система линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	
	В том числе практических работ:	12	
	Практическая работа №15 «Действия над матрицами».		
	Практическая работа №16 «Решение систем линейных алгебраических уравнений с применением матриц».		
	Самостоятельная работа:		
-			
Тема 8. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание:		ОК 02 (37-39, У9-У12), П6,
	Тема 8.1. Прямые на плоскости. Координатный метод.	2	

	<p>Понятие прямой. Различные виды уравнений прямой на плоскости: общее уравнение, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через данную точку с заданным угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки, уравнение прямой в отрезках. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.</p>		<p>П7, П13, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.1, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1</p>
	<p>Тема 8.2. Кривые второго порядка. Окружность и эллипс. Понятие кривой второго порядка. Общее уравнение кривой второго порядка. Определение окружности. Каноническое уравнение окружности. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Фокусы эллипса. Эксцентриситет эллипса. Директрисы эллипса.</p>	2	
	<p>Тема 8.3. Кривые второго порядка. Гипербола и парабола. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Эксцентриситет гиперболы. Асимптоты гиперболы. Директрисы гиперболы. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Фокус и директриса параболы.</p>	4	
	<p>Тема 8.4. Полярная система координат. Определение полярной системы координат. Связь между полярными и декартовыми координатами. Построение точек по их полярным координатам. Уравнение линии в полярных координатах. Построение кривых по их полярным координатам.</p>	4	
	В том числе практических работ:	10	

	Практическая работа №17 «Прямые на плоскости». Практическая работа №18 «Окружность и эллипс». Практическая работа №19 «Полярная система координат».		
	Самостоятельная работа	6	
	-		
Консультация		6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
ЛЕКЦИИ		30	
ПРАКТИКА		36	
КОНСУЛЬТАЦИИ		6	
СР		6	
ПАТТ		6	
ИТОГ ЗА 2 СЕМЕСТР		84	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Аудитория №33).

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся в группе.
- рабочее место преподавателя.
- шкафы для хранения учебно-методических материалов и наглядных пособий.
- аудиторная доска (маркерная или меловая).
- Стенды для размещения учебной информации и наглядных материалов.
- мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран или интерактивная панель).
- комплект учебников и учебных пособий в соответствии с утвержденным перечнем.

Программное обеспечение:

1. проприетарное программное обеспечение Windows 10 Professional;
2. проприетарное программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus 2007 (OLP Academ);
3. антивирус Kaspersky Endpoint Security;
4. YandexBrowser 23.9.5.721
5. свободное программное обеспечение;
6. архиватор 7-Zip 23.01 (x64);
7. свободное программное обеспечение Foxit PDF Reader 11.0.1.49938.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные печатные и электронные издания

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник для среднего профессионального образования / В.М.Гончаренко, Л.В.Липатина, А.А.Рылов. — Москва : КноРус, 2022. — 363 с. — (ТОП-50). — Режим доступа: <https://old.book.ru/book/943679>.

2. Гулин, Б.Ш. Элементы высшей математики : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б.Ш.Гулин, Г.Б.Гулин. — Москва : КноРус, 2021. — 436 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/939826>.
3. Любецкий, В.А. Элементарная математика с точки зрения высшей: основные понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А.Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 537 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/book/494666>.
4. Гулин, А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие для среднего профессионального образования / А.В.Гулин, О.С.Мажорова, В.А.Морозова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1852192>.
5. Расулов, К.М. Математика: линейная алгебра : учебно-справочное пособие для среднего профессионального образования / К.М.Расулов, С.А.Гомонов; под общей редакцией К.М.Расулова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 144 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1081982>.
6. Кашанова, Ф.Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф.Р.Кашанова, И.А.Кашанова, Т.Н.Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 128 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/book/493140>.
7. Рейзлин, В.И. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.И.Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 126 с. — (Профессиональное образование).
8. Тронин, М.П. Основы математической обработки информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / М.П.Тронин. — Москва : Юрайт, 2022. — 185 с. — (Профессиональное образование).

Интернет-ресурсы:

1. Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации: <https://edu.gov.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
3. Федеральный институт цифровой трансформации в сфере образования (ФИЦТО): <https://цифровоеобразование.рф> (или https://edu.gov.ru/activity/main_activities/digital_education/)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР): <http://fcior.edu.ru>

Дополнительные источники и справочная литература:

1. Математический энциклопедический словарь / гл. ред. Ю.В. Прохоров. — М. : Советская энциклопедия, 2020.
2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. — М. : Юрайт, 2021.
3. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике / М.Я. Выгодский. — М. : АСТ, 2019.

5. КОНТРОЛЬ И ОЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Тема 1: ОК 02 (37-39, У9-У12), П1, П11, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп4.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1</p>	<p>Для предметных результатов и ОК 02:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - точное выполнение операций с комплексными числами, правильное применение формул, полное понимание теории • "4" - незначительные ошибки в вычислениях при сохранении общего понимания темы • "3" - частичное усвоение операций с комплексными числами, правильное применение формул, полное понимание теории • "4" - незначительные ошибки в вычислениях при сохранении общего понимания темы • "3" - частичное усвоение материала, затруднения в практическом применении • "2" - незнание основных понятий и методов работы с комплексными числами <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается через наблюдение за работой на занятиях</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №1-2 • Устный опрос • Тестирование • Наблюдение
<p>Тема 2: ОК 01 (34-36, У5-У8), П2, П8, П9,</p>	<p>Для предметных результатов и ОК 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - уверенное вычисление пределов, правильное раскрытие неопределенностей 	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №3-4 • Контрольные работы

Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.2, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1	<ul style="list-style-type: none"> • "4" - единичные ошибки при решении сложных примеров • "3" - решение стандартных задач с помощью преподавателя • "2" - неумение применять основные методы вычисления пределов <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается _____ уровень самостоятельности при решении задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Устные ответы • Наблюдение
Тема 3: ОК 01 (34-36, У5-У8), П3, П5, П8, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.1, Мп4.2, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1	<p>Для предметных результатов и ОК 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - полное владение техникой дифференцирования, уверенное исследование функций • "4" - незначительные ошибки в сложных случаях дифференцирования • "3" - умение находить производные основных функций с помощью справочных материалов • "2" - непонимание основных правил дифференцирования <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается глубина анализа при исследовании функций</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №5-7 • Построение графиков функций • Защита исследований • Наблюдение
Тема 4: ОК 01 (34-36, У5-У8), П4, П5, П8, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.1, Мп4.2, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1	<p>Для предметных результатов и ОК 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - свободное владение методами интегрирования, точное вычисление интегралов • "4" - ошибки в сложных случаях интегрирования при сохранении общего понимания • "3" - умение решать стандартные интегралы с помощью образцов • "2" - незнание основных формул и методов интегрирования <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается системность в выборе методов решения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №8-10 • Решение прикладных задач • Тестирование • Наблюдение
Тема 5: ОК 01 (34-36, У5-У8), П4,	Для предметных результатов и ОК 01:	<ul style="list-style-type: none"> • Практическая работа №11

<p>П5, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • "5" - уверенное решение дифференциальных уравнений различных типов • "4" - ошибки в решении сложных уравнений при правильном выборе метода • "3" - решение простейших уравнений с помощью алгоритмов • "2" - неумение определить тип дифференциального уравнения <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается понимание физического смысла решений</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решение задач с прикладным содержанием • Устный опрос
<p>Тема 6: ОК 01 (34-36, У5-У8), П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.2, Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1</p>	<p>Для предметных результатов и ОК 01:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - свободное применение различных признаков сходимости рядов • "4" - ошибки в применении сложных признаков сходимости • "3" - умение применять основные признаки сходимости к стандартным рядам • "2" - непонимание основных понятий теории рядов <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается логичность рассуждений при исследовании рядов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №12-14 • Сравнительный анализ рядов • Контрольная работа
<p>Тема 7: ОК 02 (37-39, У9-У12), П1, П7, П9, П12, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп3.2, Мп4.1, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1</p>	<p>Для предметных результатов и ОК 02:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - уверенное выполнение операций с матрицами, решение систем уравнений • "4" - вычислительные ошибки при сохранении правильного метода решения • "3" - решение стандартных задач с помощью алгоритмов • "2" - незнание основных операций с матрицами <p>Для личностных и метапредметных результатов:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №15-16 • Решение систем уравнений <ul style="list-style-type: none"> • Проверка вычислительных навыков

	оценивается точность и аккуратность вычислений	
<p>Тема 8: ОК 02 (37-39, У9-У12), П6, П7, П13, Мп1.1, Мп1.2, Мп2, Мп3.1, Мп4.1, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1</p>	<p>Для предметных результатов и ОК 02:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "5" - свободное владение методами аналитической геометрии, построение кривых • "4" - ошибки в сложных геометрических построениях • "3" - умение решать стандартные задачи аналитической геометрии • "2" - незнание основных уравнений и свойств кривых <p>Для личностных и метапредметных результатов: оценивается геометрическая интуиция и пространственное мышление</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Практические работы №17-19 • Построение графиков кривых • Геометрические задачи • Наблюдение