

Приложение Ш.ЕН.01  
к программе СПО 09.02.01  
Компьютерные системы и комплексы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

2021 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 № 849, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация-разработчик ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Е.В. Ведерникова, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии общеобразовательного, социально-экономического, математического и естественнонаучного цикла от 15.05.21 протокол № 3

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ Е.В.Ведерникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ  
Протокол № 1 Председатель Методического Совета  
«17» 03 2021 г. Е.В. Гильдерман



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Элементы высшей математики

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалиста среднего звена по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, укрупненная группа специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «Элементы высшей математики» принадлежит математическому и общему естественнонаучному учебному циклу.

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

В результате освоения дисциплины «Элементы высшей математики» формируются элементы следующих **общих компетенций** обучающегося:

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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.

Формирование элементов профессиональных компетенций, содержащихся во ФГОС:

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

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надёжности

ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств

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;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

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

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 179 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 119 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 60 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>179</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>119</b>
в том числе:	
практические занятия	60
контрольные работы	14
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>60</b>
в том числе:	
– выполнение домашних заданий	30
– работа в интернет-классе с электронным учебником по темам программы	10
– работа с методическими указаниями по самостоятельной работе студентов в электронной базе техникума	14
– создание презентаций по темам программы	6
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Элементы высшей математики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатый вид матрицы.</p> <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>Операции над матрицами. Вычисление определителей.</p> <p>Нахождение обратной матрицы.</p> <p><b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий  <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b>                      1. Матрицы и определители.</p>	4	2
<b>Тема 1.2. Системы линейных уравнений</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Определитель системы линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения системы <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными (теоремы Крамера). Метод исключения неизвестных – метод Гаусса.</p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>1. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса.</p> <p><b>Контрольная работа:</b></p> <p>1. Решение систем линейных уравнений.</p> <p><b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий  <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b>                      1. Системы линейных уравнений.</p>	2	2
		2	
		2	
		3	

<p><b>Раздел 2.</b> <b>Элементы аналитической геометрии.</b></p>		<p><b>9</b></p>	
<p><b>Тема 2.1.</b> <b>Векторы. Операции над векторами</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты вектора. <b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Операции над векторами.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
<p><b>Тема 2.2.</b> <b>Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Прямая на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, параметрические уравнения, уравнения в канонической форме. Кривые второго порядка, канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. <b>Практическое занятие:</b> 1. Составление уравнений прямых. 2. Составление уравнений кривых второго порядка. <b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Прямая на плоскости. 2. Кривые второго порядка.</p>	<p>3</p>	<p>2</p>
<p><b>Раздел 3.</b> <b>Математический анализ</b></p>		<p><b>81</b></p>	
<p><b>Тема 3.1.</b> <b>Теория пределов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Числовые последовательности. Монотонные, ограниченные последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними, символические равенства. Предел суммы, произведения и частного двух последовательностей. Признак сходимости монотонной последовательности. Число <math>e</math>.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>

	<p>Предел функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Предел суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывные функции, их свойства. Непрерывность элементарных и сложных функций. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.</p>		
	<p><b>Практические занятия:</b></p>		
	<p>1. Вычисление пределов последовательностей и функций.</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий  <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b>  1. Бесконечно-малые и бесконечно большие последовательности, их взаимосвязь  2. Теоремы о пределе последовательности  3. Точки разрыва функций</p>	2	
<p><b>3.2.  Дифференциальное  исчисление функции одной  действительной переменной</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	
	<p>Определение производной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции. Производная сложной функции. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции, условия возрастания и убывания. Экстремумы функций, необходимое и достаточное условие существования экстремума. Нахождение экстремумов с помощью первой производной. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции.</p>		3
	<p><b>Практические занятия:</b></p>	8	
	<p>Нахождение производных функций</p>		
	<p>Исследование функций с помощью производной</p>		
	<p>Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. Правило Лопиталя.</p>		
	<p>Дифференциальное исчисление.</p>		
	<p><b>Контрольная работа:</b></p>	2	
	<p>1. Производная функции и исследование функции с помощью производной.</p>		
	<p><b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий  <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b>  1. Формулы дифференцирования  2. Экстремумы функции  3. Возрастание и убывание функции</p>	7	



	4. Дифференциал функции		
<b>Тема 3.3</b> <b>Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Метод замены переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Универсальная подстановка. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла в геометрии. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Понятие несобственных интегралов от неограниченных функций.		
	<b>Практические занятия:</b>	14	
	Нахождение неопределённого интеграла методом замены переменной		
	Неопределённое интегрирование по частям		
	Вычисление определённого интеграла методом замены переменной		
	Определённое интегрирование по частям		
	Нахождение площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла		
	Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций		
	<b>Интегральное исчисление</b>	2	
	<b>Контрольные работы:</b>		
1. Вычисление интегралов разными методами	10		
<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий			
<b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Формулы интегрирования 2. Методы интегрирования. 3. Дифференциал функции			
<b>Тема 3.4</b> <b>Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	5	
	Функции нескольких действительных переменных. Основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциал высших порядков.		
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	Нахождение области определения и вычисление пределов функций нескольких переменных		
Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных			

	<b>Контрольная работа:</b>	2	
	1.Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных.		
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий	5	
	<b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b>		
	1.Производная функции		
	2.Дифференциал функции		
<b>Тема 3.5</b> <b>Интегральное исчисление</b> <b>функции нескольких</b> <b>действительных переменных</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	
	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Сведение двойных интегралов к повторным в случае областей 1 и 2 типа. Приложения двойных интегралов.		
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	1.Вычисление двойных интегралов.		
	2.Решение задач на приложения двойных интегралов.		
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий	4	
	<b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b>		
	1.Свойства двойного интеграла		
	2.Приложения двойных интегралов		
<b>Тема 3.6</b> <b>Теория Рядов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Определение числового ряда, суммы ряда, остаток ряда. Свойства рядов. Необходимый признак сходимости рядов. Признаки сравнения положительных рядов. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.		
	Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение Элементарных Функций в ряд. Ряды Фурье.		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	Нахождение суммы ряда по определению. Исследование сходимости положительных рядов.		
	Исследование сходимости знакопередающихся рядов. Исследование числовых рядов на абсолютную и условную сходимость.		
	Числовые ряды		
	Нахождение радиуса и области сходимости степенного ряда		
	<b>Контрольная работа:</b>	2	
	1.Нахождение сходимости ряда.		
<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий	5		

	<b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1.Сходимость ряда 2.Признаки сходимости и расходимости рядов		
<b>Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные однородные и неоднородные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения допускающие понижение степеней		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений 1 порядка.		
	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами. Решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение степени.		
	Решение дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами		
	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений		
	<b>Контрольная работа:</b>	2	
1. решение дифференциальных уравнений.			
<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными 2. Общие и частные решения	5		
<b>Тема 3.8. Дифференциальные уравнения в частных производных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Простейшие уравнения в частных производных. Общие и частные решения		
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Функции нескольких переменных 2. Частные производные функций нескольких переменных	1	

<b>Раздел 4. Основы теории комплексных чисел</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 4.1. Комплексные числа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Определение комплексного числа в алгебраической форме. Действия над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Решение алгебраических уравнений. Тригонометрическая форма комплексного числа. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме. Тождество Эйлера.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	1. Действия над комплексными числами во всех формах.		
	<b>Контрольная работа:</b>	2	
	1. Комплексные числа, действия над ними.		
<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Действия над комплексными числами.	5		
<b>Раздел 5 Основные численные методы</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 5.1. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	2
	Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.		
	<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b> 1. Способы представления функции в виде прямоугольников и трапеций	3	
<b>Тема 5.2. Численное дифференцирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной.		

	<b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий <b>Примерная тематика самостоятельной работы::</b> 1. Интерполяционные формулы Ньютона 2. Таблица конечных разностей	<b>3</b>	
<b>Всего:</b>		<b>179</b>	

Для характеристики уровней 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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оснащенность учебного кабинета: 19 столов, 38 стульев, стол и стул для преподавателя, доска, комплект плакатов, телевизор, ноутбук, Office Professional Plus 2010.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Лапчик М.П. Численные методы: учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2007г.

2. Турчак Л.И. Основы численных методов: учебное пособие для вузов. – М.: Физматлит, 2005г.

3. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник / П.С. Александров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/493>

Дополнительные источники:

1. Григорьев В.П., Ю.А.Дубинский Элементы высшей математики: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Издательский центр «Академия», 2004

2. Саакян С.М., А.М.Гольдман, Д.В.Денисов Задачи по алгебре и началам анализа: пособие для учащихся 10 – 11 кл. Просвещение, 2005

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»

2. Газета «Областная газета»

Интернет-ресурсы:

1. <http://en.edu.ru> – естественнонаучный портал;

2. <http://schools.techno.ru> – сайт «Школы в Интернете»

3. <http://www.school.edu.ru> – российский образовательный портал

4. <http://www.alleng.ru>- сайт «Образовательные ресурсы Интернета школьникам и студентам и др.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины «Элементы высшей математики» осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, а также выполнения студеном индивидуальных творческих заданий, защиты проектов. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений, представлены в таблице 1.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля, представленных в таблице 2.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Таблица 1

Контроль и оценивание усвоенных знаний и усвоенных умений

<b>Результаты обучения (усвоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
У1: выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	правильное определение вида матрицы, правильное выполнение действий над матрицами. аргументированность выбора рационального метода решения системы линейных уравнений, правильное решение выбранным методом	Выполнение практических и контрольных работ
У2: применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	аргументированность и правильность выбора методов решения прикладных задач, правильное решение задачи методами дифференциального и интегрального исчисления	Выполнение практических и контрольных работ работы
У3: решать дифференциальные уравнения	правильность определение вида дифференциального уравнения, правильное и рациональное решение с использованием математических методов	Выполнение практических и контрольных работ
З1: основы математического анализа и линейной алгебры	полнота воспроизведения основных терминов и определений. полнота распознавания сущности, значения и понятий математики.	Выполнение практических и контрольных работ
З2: основы интегрального и дифференциального исчисления	полнота и точность воспроизведения методов интегрального и дифференциального исчисления	Выполнение практических и контрольных работ