

Приложение III. ОП. 01  
к ОПОП по специальности  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

2024 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 25.05.2022 N 362, 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 12.03.24 протокол № 3

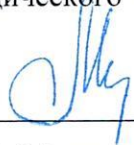
Председатель ЦК



Е.В.Ведерникова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5 Председатель Методического Совета  
«29» 05 2024г.

  
М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО



О.Н.Дейнес

Методист



Е.Ю.Зарубина

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 1. | ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                         | стр.<br>3 |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 5         |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ           | 12        |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 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 общепрофессиональному учебному циклу.

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

В результате освоения дисциплины «Элементы высшей математики» формируются элементы следующих **общих и профессиональных компетенций** обучающегося, а также личностных результатов:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.

ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 7 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 9 Сознательный ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных склонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде

ЛР 10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории,

поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

ЛР 11 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

ЛР 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

ЛР 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

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

- применять современный математический инструментарий для решения практических задач;
- применять методику построения и анализа математических моделей для оценки состояния явлений и процессов в части математического анализа, линейной алгебры

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

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

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 145 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 116 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 29 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>145</b>  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>116</b>  |
| в том числе:  |             |
| практические занятия                                    | 30          |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>          | <b>29</b>   |
| Консультации  | 2           |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена               | 6           |

## 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 | Коды компетенций и личностных результатов, формирование которых способствует элемент программы |
|---|--|-------------|--|
| 1                                       | 2  | 3           | 4  |
| Раздел 1.<br>Элементы линейной алгебры  |  | 12          | ОК 0.1.0.2<br>ПК 1.1, 2.1,<br>ЛР 4,6,7,9,10,<br>11,13,14,15                                    |
| Тема 1.1.<br>Матрицы и определители     | <b>Содержание учебного материала</b><br>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.<br><b>Практические занятия:</b><br>Операции над матрицами. Вычисление определителей.   | 4           |  |
| Тема 1.2.<br>Системы линейных уравнений | <b>Содержание учебного материала</b><br>Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Определитель системы линейных уравнений с $n$ неизвестными. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными (теорема Крамера). Метод исключения неизвестных – метод Гаусса.<br><b>Практическое занятие:</b><br>1. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса. | 2           |  |

|   |   |                  |  |
|---|---|------------------|--|
| <p><b>Раздел 2.</b><br/><b>Элементы аналитической геометрии.</b></p>            |   | <p><b>8</b></p>  | <p>ОК 0.1,0.2<br/>ПК 1.1, 2.1<br/>ЛР 4,6,7,9,10,<br/>11,13,14,15</p> |
| <p><b>Тема 2.1.</b><br/><b>Векторы. Операции над векторами</b></p>              | <p><b>Содержание учебного материала:</b><br/>Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты вектора.</p>  | <p>2</p>         |  |
| <p><b>Тема 2.2.</b><br/><b>Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала:</b><br/>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.</p>   | <p>2</p>         |  |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/><b>Математический анализ</b></p>                        | <p><b>Практическое занятие:</b><br/>1. Составление уравнений прямых.<br/>2. Составление уравнений кривых второго порядка.</p>   | <p>4</p>         |  |
| <p><b>Тема 3.1.</b><br/><b>Теория пределов</b></p>                              | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/>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>.<br/>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.<br/><b>Практические занятия:</b><br/>1. Вычисление пределов последовательностей и функций.</p> | <p><b>68</b></p> | <p>ОК 0.1,0.2<br/>ПК 1.1, 2.1<br/>ЛР 4,6,7,9,10,<br/>11,13,14,15</p> |
|   |   | <p>2</p>         |  |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>3.2.</b><br/><b>Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/> 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 правила Лопиталя. Возрастающие и убывающие 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> <p><b>Практические занятия:</b><br/> Нахождение производных функций<br/> Исследование функций с помощью производной<br/> Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. Правило Лопиталя.<br/> Дифференциальное исчисление.</p>   | 2 |
| <p><b>Тема 3.3</b><br/><b>Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала:</b><br/> 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.<br/> Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Понятие несобственных интегралов от неограниченных функций.</p> <p><b>Практические занятия:</b><br/> Нахождение неопределенного интеграла методом замены переменной<br/> Неопределенное интегрирование по частям<br/> Вычисление определенного интеграла методом замены переменной<br/> Определенное интегрирование по частям<br/> Нахождение площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла<br/> Интегрирование рациональных и некоторых иррациональных функций<br/> Интегральное исчисление</p> | 2 |
| <p><b>Тема 3.4</b><br/><b>Дифференциальное</b></p>  | <p><b>Содержание учебного материала:</b><br/> Функции нескольких действительных переменных. Основные понятия. Предел и</p>   | 4 |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>исчисление функции нескольких действительных переменных</b>                           | непрерывность функции нескольких переменных. Свойства. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциал высших порядков.  | 4 |
|  | <b>Практические занятия:</b><br>Нахождение области определения и вычисление пределов функций нескольких переменных   |   |
| <b>Тема 3.5<br/>Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b> | Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных  | 6 |
|  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>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><br>1. Вычисление двойных интегралов.<br>2. Решение задач на приложения двойных интегралов.  | 4 |
|  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>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.<br>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>Тема 3.6<br/>Теория Рядов</b>   | <b>Практические занятия:</b><br>Нахождение суммы ряда по определению. Исследование сходимости положительных рядов.<br>Исследование сходимости знакопередающихся рядов. Исследование числовых рядов на абсолютную и условную сходимость.<br>Числовые ряды   | 8 |
|  | Нахождение радиуса и области сходимости степенного ряда  |   |
| <b>Тема 3.7.</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2 |

|  |  |                  |  |
|--|--|------------------|--|
| <p><b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b></p>                    | <p>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.</p> <p>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</p> <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений 1 порядка.</p> <p>Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами. Решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение степени.</p> <p>Решение дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>Решение обыкновенных дифференциальных уравнений</p> | <p>8</p>         |  |
| <p><b>Тема 3.8. Дифференциальные уравнения в частных производных</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Простейшие уравнения в частных производных. Общие и частные решения</p>   | <p>2</p>         |  |
| <p><b>Раздел 4. Основы теории комплексных чисел</b></p>                  |  | <p><b>10</b></p> | <p>ОК 0.1,0.2<br/>ПК 1.1, 2.1<br/>ЛР 4,6,7,9,<br/>10,11,13,14,15</p> |
| <p><b>Тема 4.1. Комплексные числа</b></p>                                | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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.</p> <p><b>Практические занятия:</b></p>   | <p>6</p>         |  |
|  |  | <p>2</p>         |  |

|  |   |  |            |  |
|--|---|--|------------|--|
|  | 1. Действия над комплексными числами во всех формах.  |  |            |  |
| <b>Раздел 5</b><br><b>Основные численные методы</b>    |   |  | <b>8</b>   | ОК 0.1,0.2<br>ПК 1.1, 2.1<br>ЛР 4,6,7,9,<br>10,11,13,14,15 |
| <b>Тема 5.1.</b><br><b>Численное интегрирование</b>    | <b>Содержание учебного материала</b><br>Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.   |  | 4          |  |
| <b>Тема 5.2.</b><br><b>Численное дифференцирование</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной. |  | 4          |  |
| <b>Консультации</b>                                    |   |  | <b>2</b>   |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                          |   |  | <b>29</b>  |  |
| <b>Экзамен</b>   |   |  | <b>6</b>   |  |
| <b>Всего:</b>  |   |  | <b>145</b> |  |

### **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. Григорьев В.П., Ю.А.Дубинский Элементы высшей математики: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Издательский центр «Академия», 2018

Дополнительные 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>

3.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.

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<br/>(усвоенные умения, усвоенные<br/>знания)</b>   | <b>Основные показатели<br/>оценки результатов</b>   | <b>Формы и<br/>методы<br/>контроля и<br/>оценки</b> |
|---|---|---|
| применять современный математический инструментарий для решения практических задач;   | рационального метода решения задач, правильное решение выбранным методом  | Выполнение практических и контрольных заданий       |
| применять методику построения и анализа математических моделей для оценки состояния явлений и процессов в части математического анализа, линейной алгебры | аргументированность и правильность выбора методов решения прикладных задач, правильное решение задачи методами дифференциального и интегрального исчисления |   |
| основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;   | полнота воспроизведения основных терминов и определений. полнота распознавания сущности, значения и понятий математики.                                     |   |
| основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел  | полнота и точность воспроизведения методов интегрального и дифференциального исчисления   |   |