




Программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 № 1547 (с изменениями и дополнениями утвержденными приказами Министерства просвещения России от 17.12.2020 № 747, от 01.09.2022 № 796) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Организация-разработчик: ГАПОУ АО «Архангельский политехнический техникум»

Разработчики:

Ортель В.И., преподаватель  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

  
\_\_\_\_\_ подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании  
Предметно-цикловой комиссии математического и общего естественно -  
научного цикла

Протокол № 5 ... от «19» ноября 2024 г.

Председатель Ортель В.И. 

**СОДЕРЖАНИЕ**

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br/>УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b> | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>3.</b> | <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>                         | <b>15</b> |
| <b>4.</b> | <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b> | <b>16</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Численные методы»

### 1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Численные методы» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», принадлежит к общепрофессиональному циклу.

Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии:

| Код      | Наименование общих компетенций   |
|----------|--|
| ОК 1.    | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.   |
| ОК 2     | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.   |
| ОК 4     | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  |
| ОК 5     | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                      |
| ОК 9     | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 10    | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.   |
| ПК 1.1,  | Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.  |
| ПК 1.2,  | Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.  |
| ПК 1.5,  | Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.  |
| ПК 3.4,  | Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием. |
| ПК 5.1,  | Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.  |
| ПК 9.2,  | Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.  |
| ПК 10.1, | Обрабатывать статический и динамический информационный контент.  |
| ПК 11.1. | Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.  |

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Умения   | Знания   |
|--|--|
| использовать основные численные методы решения математических задач;<br>выбирать оптимальный численный метод для | методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности |

|  |   |
|--|---|
| <p>решения поставленной задачи;<br/>давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;<br/>разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p> | <p>вычислений;<br/>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p> |
|--|---|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем в часах</b> |
|---|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины<br/>максимальная учебная нагрузка</b> | 36                   |
| <b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>   |                      |
| в т. ч.:  |                      |
| теоретическое обучение  | 18                   |
| лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>   |                      |
| практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>  | 10                   |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>                     |                      |
| Самостоятельная работа  | 8                    |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>                          | 2                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                     | Номер учебного занятия | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся   | Объем, час. | Коды ОК и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы  |
|---|------------------------|--|-------------|--|
| <i>1</i>  | <i>2</i>               | <i>3</i>   | <i>4</i>    | <i>6</i>   |
| <b>Тема 1.<br/>Элементы теории погрешностей</b> | 1                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.     | 2           | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|   | 2                      | <b>Практическое занятие №1</b><br>Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. | 2           | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,  |

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   |   |   |   | ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1.  |
| <b>Тема 2.<br/>Приближённые<br/>решения<br/>алгебраических<br/>и<br/>трансцендентн<br/>ых уравнений</b> | 3 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.                   | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|   | 4 | <b>Практическое занятие №2</b><br>Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |



|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений | 5 | Содержание учебного материала<br>Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ.       | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|  | 6 | Содержание учебного материала<br>Метод Зейделя.                                   | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|  | 7 | Самостоятельная работа: Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя. | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,  |

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   |  |   | ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1.  |
| <b>Тема 4.<br/>Интерполирование и<br/>экстраполирование функций</b> | 8 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|   | 9 | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Интерполирование сплайнами.  | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |

|   |    |  |   |  |
|---|----|--|---|--|
|   | 10 | <b>Практическое занятие №3</b><br>Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
| <b>Тема 5.<br/>Численное<br/>интегрирование</b> | 11 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.<br>.                          | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|   | 12 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Интегрирование с помощью формул Гаусса   | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,  |

|  |    |  |   |  |
|--|----|--|---|--|
|  |    |  |   | ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1.  |
|  | 13 | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.<br>Интегрирование с помощью формул Гаусса | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|  | 14 | <b>Практическое занятие №4</b><br>Вычисление интегралов методами численного интегрирования   | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |

|   |    |  |   |  |
|---|----|--|---|--|
| Тема 6.<br>Численное<br>решение<br>обыкновенных<br>дифференциальн<br>ых уравнений | 15 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.    | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|   | 16 | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.          | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,<br>ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|   | 17 | <b>Практическое занятие №5</b><br>Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. | 2 | ОК 1.<br>ОК 2<br>ОК 4<br>ОК 5<br>ОК 9<br>ОК 10<br>ПК 1.1,  |

|  |    |                                 |   |   |
|--|----|---------------------------------|---|---|
|  |    |                                 |   | ПК 1.2,<br>ПК 1.5,<br>ПК 3.4,<br>ПК 5.1,<br>ПК 9.2,<br>ПК 10.1,<br>ПК 11.1. |
|  | 18 | <b>Дифференцированный зачет</b> | 2 |   |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебного предмета должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математики», №44

оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий, материалы дифференцированного зачета.

техническими средствами обучения: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### 3.2.1. Основные печатные издания

#### 3.2.2. Электронные издания

*Зенков, А. В.* Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт

Численные методы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 421 с.

*Гателюк, О. В.* Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 140 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

| <i>Результаты обучения</i>  | <i>Критерии оценки</i>  | <i>Формы и методы оценки</i>  |
|---|---|---|
| <p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</p> <p>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p>   | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>   | <p>1. Выполнение всех практических работ</p> <p>2. Дифференцированный зачет</p> |
| <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>использовать основные численные методы решения математических задач;</p> <p>выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</p> <p>давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</p> <p>разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p> | <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> |   |



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ**

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений на заседании предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_,

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений на заседании предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_,

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Рабочая программа переутверждена на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год без изменений и дополнений на заседании предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_,

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /