

ООО «Академия»

Частное учреждение – профессиональная образовательная организация  
«Краснодарский техникум управления, информатизации и сервиса»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.10 Численные методы

специальность

09.02.07 Информационные системы и программирование  
квалификация Разработчик веб и мультимедийных приложений

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» является частью основной образовательной программы по специальности среднего профессионального обучения 09.02.07 Информационные системы и программирование в соответствии с ФГОС СПО по ТОП-50 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 № 1548, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный № 44978, входящим в укрупнённую группу 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (П.00, ОП.10).

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

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

- использовать основные численные методы решения математических задач;
- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

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

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

**За счёт часов вариативной части:**

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

– *вычислять погрешности результатов арифметических действий;*

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

– *источники и классификацию погрешностей результата численного решения задачи приближенное значение величин, абсолютную погрешность, относительную погрешность;*

– *верные, сомнительные, значащие цифры, округление приближенных чисел;*

– *оценка погрешностей результатов действий над приближенными значениями чисел;*

– *способы приближенных вычислений по заданной формуле;*

– *экстраполяцию функций;*

– *методы минимизации функции одной и двух переменных, метод дихотомии, метод локализации;*

– *многомерные методы оптимизации, метод локализации, «золотого сечения».*

Перечень компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 9.	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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	70
в том числе:	
практико-ориентированное содержание	20
теоретическое обучение	46
практические занятия	20
самостоятельная аудиторная работа	4
консультации	-
Из промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	<b>1. Элементы теории погрешностей</b>		
Тема 1.1 Элементы теории погрешностей	<b>Содержание учебного материала</b> 1. <i>Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближенное значение величины. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.</i> 2. <i>Верные, сомнительные, значащие цифры. Округление приближенных чисел</i> 3. <i>Оценка погрешностей результатов действий над приближенными значениями чисел Способы приближенных вычислений по заданной формуле</i> 4. <b>Методы хранения чисел в памяти ЭВМ</b> (электронно-вычислительной машины) и действия над ними, оценка точности вычислений	8+4	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	<b>Практические занятия</b> №1 (4 часа) <i>Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.</i> Определение математических характеристик точности исходной информации и оценка точности полученного численного решения		
	<b>2. Численные методы</b>		
Тема 2.1. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	8+4	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	1. Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.		
	2. Уточнение корней методом половинного деления		
	3. Метод итераций		
	4. <b>Метод хорд и касательных.</b> Тестирование по теме		
<b>Практические занятия</b> №2 Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций с помощью ЭВМ №3 <b>Метод хорд и касательных.</b>			

	Разработка алгоритмов и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.		
<b>Тема 2.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6+4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	1.Метод Гаусса. 2.Метод итераций решения СЛАУ. 3. <b>Метод Зейделя</b> . Тестирование по теме		
	<b>Практические занятия</b> №4 Решение систем линейных уравнений приближенными методами. Применение метода Гаусса с помощью ЭВМ №5 Решение систем линейных уравнений приближенными методами. Метод итераций. Применение метода Зейделя с помощью ЭВМ		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 2.3. Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8+2</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	1.Постановка задачи аппроксимации функций. Интерполяция.		
	2. <b>Интерполяционный многочлен Лагранжа</b> . Тестирование по теме		
	3. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.		
	4. <i>Экстраполяция функций</i> . Сравнение методов.		
<b>Практические занятия</b> №6 Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона			
<b>Тема 2.4. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6+4</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	1.Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников и трапеций		
	2.Формулы Ньютона-Котеса: метод парабол. Формула Симпсона.		
	3.Интегрирование с помощью формул Гаусса.		
	<b>Практические занятия</b> №7 Выбор оптимального численного метода для решения поставленной задачи. Вычисление интегралов по формулам Ньютона-Котеса с помощью ЭВМ №8 Вычисление интегралов методами численного интегрирования по формулам Гаусса с помощью ЭВМ		
<b>Тема 2.5. Численное решение обыкновенных дифференциальных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4+2</b>	ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1.
	1.Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.		
	2. <b>Метод Рунге – Кутты</b> . Тестирование по теме		
	<b>Практические занятия</b>		



уравнений	№9 Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений с помощью ЭВМ Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами		
Тема 2.6. Численное решение задач оптимизации	Содержание учебного материала	4+0+4	
	1. Методы минимизации функции одной и двух переменных. Метод дихотомии. Метод локализации.		
	2. Многомерные методы оптимизации. Метод локализации. Тестирование по теме		
	Самостоятельная работа обучающихся Конспект и презентация по теме «Метод «золотого сечения» (4 часа)		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		70	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены:

Кабинет «Математические дисциплины», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением:  
Windows 10, Microsoft Office, PascalABC;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

##### **3.2.1. Печатные издания**

Основные источники:

1. Лапчик М.П. Численные методы:/ учебник для студентов. СПО. М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчика. Издательский центр «Академия», 2018

Дополнительные источники:

1. Пирумов У.Г. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования; У.Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

2. Семакин Е.Г. Программирование, численные методы и математическое моделирование : учебное пособие / И.Г. Семакин, О.Л. Русакова, Е.Л. Тарунин, А.П. Шкарапута. — Москва : КноРус, 2017. — 298 с.

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование).

2. Агальцов, В. П. Математические методы в программировании: Учебник / В.П. Агальцов, И.В. Волдайская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИД ФОРУМ, 2021. - 240 с.: ил.; - (Профессиональное образование).

...

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

<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>Тестирование по темам</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</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>	