

Автономная некоммерческая организация профессионального образования  
«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
(АНО ПО «ПГТК»)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.04 «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

для специальности

**09.02.03 Программирование в компьютерных системах**  
(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника

Техник-программист

(базовая подготовка)

Форма обучения

**Очная**

Пермь, 2020 г

Рабочая программа учебной дисциплины «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г., № 804).

Программа предназначена для студентов и преподавателей АНО ПО «ПГТК».

Автор – составитель: Зеленина Е.Г., старший преподаватель.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математических и естественно-научных дисциплин, протокол, № 06 от «06» февраля 2020 г.

Рекомендована к утверждению педагогическим советом АНО ПО «ПГТК» (протокол от «21» февраля 2020г. №3)

## Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Программа учебной дисциплины ЕН.04 Численные Методы является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах. Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.04 Численные Методы может быть использована в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базу основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

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

Математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения учебной 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

В результате освоения данной дисциплины у выпускника формируются компетенции:

### **Общие компетенции**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

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.

### **Профессиональные компетенции**

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификации отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной**

#### **дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 114 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часа;

- из них практические занятия – 38 часа;

- теоретическое обучение – 40 часа.

## 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>	114
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	78
в том числе:	
лекционные занятия	40
практические занятия	38
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	36
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа с учебником	20
Индивидуальные творческие задания	8
Решение задач	8
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объём часов	Уровень усвоения
1	2		3	4
Раздел 1 Погрешности				
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала:		8	
	1	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		1
	2	Действия с абсолютной и относительной погрешностью.		1
	3	Практическая работа № 1. Действия с приближенными числами.		2
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа учащихся Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите. Подготовка докладов «Причины появления вычислительной математики»; «Место ЭВМ в развитии вычислительной математики», «Оценка погрешностей значений функций»; «Способы приближенных вычислений по заданной формуле». Разработка программ и отладка компьютерных программ для следующих задач по вариативным заданиям: – округление чисел в широком и строгом смысле, – округление приближенного значения по его относительной погрешности, – вычисление границ относительных погрешностей арифметических действий.		1		
Раздел 2 Численное решение уравнений				
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендент-	Содержание учебного материала:			
	1	Метод половинного деления.	12	1
	2	Метод итераций (последовательных приближений).		1
	3	Практическая работа № 2. Численное решение уравнений методом по-		2

ных уравнений		-ловинного деления и итераций.			
	4	Метод Ньютона. Метод секущих и хорд.		1	
	5	Практическая работа № 3. Численное решение уравнений методом секущих и хорд.		2	
	Контрольные работы		-		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите. Подготовка докладов «Основные теоремы, применяемые при решении уравнений»; «Метод половинного деления». Реализация задачи отделения корней уравнений, метода половинного деления с помощью MS Excel и на языке Turbo Pascal. Составление алгоритма решения уравнения методом простой итерации, используя цикл с параметром. Составление программ реализации методов Ньютона (секущих и хорд) Составление конспекта по теме «Комбинированный метод хорд и касательных».		2		
Раздел 3 Численное решение систем уравнений.					
Тема. 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала				1 2 1 2 3
	1	Метод Гаусса. Метод простой итерации.	2  8		
	2	Практическая работа № 4. Решение систем линейных уравнений методом простой итерации.		2	
	3	Метод Зейделя.		1	
	4	Практическая работа № 5. Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.		2	
	Контрольная работа № 1 «Численное решение уравнений и систем уравнений».			3	
Самостоятельная работа учащихся: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите.		5			



	Решение вариативных задач на решение СЛАУ с помощью инструментальных средств.			
Раздел 4 Приближение функций.				
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала			
	1	Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	4	1
	2	Погрешность интерполяционного полинома Лагранжа. интерполирование сплайнами.		1
	3	Практическая работа № 6. Интерполирование функций.	8	2
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите. Выполнение индивидуальных заданий по теме: «Интерполирование функций». Составление конспектов по темам «Интерполяция сплайнами», «Экстраполяция», «Метод наименьших квадратов». Составление на языке Turbo Pascal и отладка программы интерполирования по формулам Ньютона.		5	
Раздел 5 Численное дифференцирование.				
Тема 5. Основные формулы численного диффе- ренцирования	Содержание учебного материала			
	1	Формулы численного дифференцирования для трех равноотстоящих узлов.	2	1
	2	Формулы численного дифференцирования для четырех равноотстоящих узлов.		1
	3	Практическая работа № 7. Численное дифференцирование.	8	2
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа учащихся: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и		6		

	подготовка к их защите. Выполнение индивидуальных заданий по теме: «Численное дифференцирова- ние».				
Раздел 6 Численное интегрирование.					
Тема 6. Основные формулы численного интегри- рования	Содержание учебного материала				
	1	Формула прямоугольников. Формула трапеций.	9	1	
	2	Практическая работа № 8. Численное интегрирование с помощью фор- мул прямоугольников и трапеций.	8	2	
	3	Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, пара- бол.		1	
	4	Формула Симпсона. Интегрирование с помощью формул Гаусса.		1	
	5	Практическая работа № 9. Численное интегрирование с помощью фор- мул Симпсона, Ньютона-Котеса и Гаусса.		2	
	Контрольная работа № 2 «Численное дифференцирование и интегрирование».		2	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям с использованием методических реко- мендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите. Составление конспекта по теме «Метод Симпсона». Составление и отладка компьютерной программы вычисления интеграла по формуле трапеций. Численное дифференцирование и интегрирование по вариативным заданиям.		8		
Раздел 7 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений					
Тема 7. Методы решения обыкновенных диф- ференциальных уравнений	Содержание учебного материала			8	1
	1	Метод ломаных Эйлера. Утонченная схема Эйлера.	6		2
	2	Практическая работа № 10. Метод последовательного дифференциро- вания.			1
	3	Метод Рунге-Куты			
	4	Практическая работа № 11. Численное решение дифференциальных уравнений.			
	Промежуточная аттестация		2	3	

	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим занятиям и подготовка к их защите. Составление конспектов по теме «Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений».	9	
	<b>Всего:</b>	<b>114</b>	

Для характеристики уровня 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличие учебного кабинета математических дисциплин, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением; пакет численных и символьных расчетов Mathcad для выполнения практических работ, мультимедиапроектор, интерактивная доска, микрокалькуляторы.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения.

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

##### **Основные источники:**

1. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87906.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87905.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **Дополнительные источники:**

- 1 Вагер, Б. Г. Численные методы : учебное пособие / Б. Г. Вагер. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-9227-0786-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78584.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 2 Батищев, Р. В. Численные методы : учебное пособие / Р. В. Батищев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 73 с. — ISBN 978-5-88247-900-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88750.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 3 Тарасов, В. Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — ISBN 5-7410-0451-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71903.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 4 Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Зенков. —

Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1781-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68315.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Интернет-ресурсы:**

1. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики <http://www.math.ru>
2. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	защита практических работ, обсуждение и оценивание выполнения индивидуальных заданий; оценивание выполнения самостоятельной работы; <i>выполнение <b>контрольных работ</b>;</i>
<b>Усвоенные знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- защита практических работ, обсуждение и оценивание выполнения индивидуальных заданий;</li> <li>- оценивание выполнения самостоятельной работы;</li> <li>- оценка выполнения домашней работы, фронтальный опрос;</li> </ul> <i>выполнение <b>контрольных работ</b>;</i> <i>промежуточная аттестация в форме <b>дифференцированного зачета</b>.</i>

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие компетенции	Технология формирования
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ПК 1. 1. Выполнять разработку спецификации отдельных компонент.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ПК 1. 2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
ПК 2.4. Реализовывать методы технологии защиты информации в базах данных.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	Практические занятия, зачет, контрольные работы, творческие задания, индивидуальная работа.
--	---



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав.кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		