

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Университетский экономико-технологический колледж

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по МНР



А.А. Мирошниченко



УТВЕРЖДАЮ

Директор УЭТК



И.А. Ермачков

08.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

Наименование специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

2023 г.

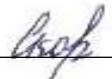
Рабочая программа учебной дисциплины ОП 10 Численные методы разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, (далее ФГОС СПО) и ПООП СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»  
Университетский экономико-технологический колледж.

Разработчик: О.А. Шуляк - преподаватель Университетского экономико-технологического колледжа.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии информационных дисциплин.

Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Председатель цикловой методической комиссии  Л.Г. Скоробогатова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	8
3.2. Информационное обеспечение обучения	8
3.3. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	9
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины Численные методы является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и ПООП СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

При реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 Численные методы могут быть использованы различные образовательные технологии, в том числе элементы дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код и наименование формируемых компетенций	Умения	Знания
<p>ПК 1.1.Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 1.2.Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 1.5.Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p> <p>ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<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>	<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>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>74</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</i>	<i>12</i>
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 4 семестре	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Тема 1.</b> Элементы теории погрешностей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1; ПК 1.2 ПК 1.5; ПК 11.1 ОК 02
	<b>Лекции, теоретические занятия</b>	<b>4</b>	
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи	2	
	Верные и значащие цифры, правильная запись приближенных значений. Представления чисел в вычислительных машинах	2	
	<b>Практическая работа</b>	<b>2</b>	
	Вычисление погрешностей арифметических действий и действия с приближенными числами	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении темы 1</b> Выполнение действий с приближенными числами		<b>2</b>	
<b>Тема 2.</b> Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ПК 1.1; ПК 1.2 ПК 1.5; ПК 11.1 ОК 02
	<b>Лекции, теоретические занятия</b>	<b>10</b>	
	Постановка задачи локализации корней. Метод половинного деления	2	
	Метод итераций (последовательного приближения)	2	
	Метод Ньютона	2	
	Метод секущих и хорд	2	
	Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений с помощью инструментальных средств	2	
	<b>Практическая работа</b>	<b>4</b>	
	Нахождение корней уравнения методом половинного деления и итераций	2	
Нахождение корней уравнения методом Ньютона, хорд и секущих	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении темы 2</b> Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений		<b>4</b>	
<b>Тема 3.</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ПК 1.1; ПК 1.2 ПК 1.5; ПК 11.1 ОК 02
	<b>Лекции, теоретические занятия</b>	<b>8</b>	
	Метод Гаусса.	2	
	Метод итераций решения СЛАУ.	2	
	Метод Зейделя.	2	
	Решение СЛУ с помощью инструментальных средств	2	
<b>Практическая работа</b>	<b>4</b>		

	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса	2	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итераций и методом Зейделя	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении темы 3</b> Решение СЛУ с помощью инструментальных средств		<b>2</b>	
<b>Тема 4.</b> Интерполирование и экстраполирование функций	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ПК 1.1; ПК 1.2 ПК 1.5; ПК 11.1 ОК 02
	<b>Лекции, теоретические занятия</b>	<b>8</b>	
	Постановка задачи интерполирования функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	
	Программирование интерполяционного многочлена Лагранжа.	2	
	Интерполяционные формулы Ньютона: конечные разности. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона	2	
	Интерполирование сплайнами. Экстраполяция	2	
	<b>Практическая работа</b>	<b>6</b>	
	Программирование интерполяционного многочлена Лагранжа	2	
	Программирование интерполяционных формул Ньютона	2	
	Интерполирование и экстраполирование функций с помощью инструментальных средств	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении темы 4</b> Интерполирование и экстраполирование функций с помощью инструментальных средств		<b>2</b>	
<b>Тема 5.</b> Численное интегрирование	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ПК 1.1; ПК 1.2 ПК 1.5; ПК 11.1 ОК 02
	<b>Лекции, теоретические занятия</b>	<b>12</b>	
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	Численное интегрирование с помощью инструментальных средств	2	
	Метод Эйлера.	2	
	Уточнённая схема Эйлера	2	
	Метод Рунге – Кутта	2	
	<b>Практическая работа</b>	<b>4</b>	
Численное интегрирование с помощью инструментальных средств. Зачет с оценкой	4		
<b>Самостоятельная работа обучающихся при изучении темы 5</b> Численное интегрирование с помощью инструментальных средств, с использованием различных формул		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>74</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя; посадочные места обучающихся; учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты); комплект учебно-методической документации; ученическая доска.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, калькуляторы.

При реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 Численные методы может быть использовано программное обеспечение Big Blue Button (BBB), Moodle, Я-диск.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Ларин, С. В. Числовые системы : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 149 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12994-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540654>

2. Целых, А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных : учебное пособие по курсу «Методы интеллектуального анализа данных» / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3783-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117165.html>

3. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12504-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541979>

Дополнительная литература:

1. Жмурова, И. Ю. Теория чисел : учебное пособие / И. Ю. Жмурова, А. В. Игнатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 52 с. — ISBN 978-5-534-13691-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543918>

2. Штейнберг, Б. Я. Алгоритмы решения систем линейных уравнений с блочно-ленточными матрицами : монография / Б. Я. Штейнберг, О. Б. Штейнберг. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 138 с. — ISBN 978-5-9275-4061-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131445.html>

Профессиональные базы данных:

1. SQL Сайт, посвященный SQL, программированию, базам данных, разработке информационных систем Адрес ресурса: <https://www.sql.ru/>

2. OpenNet - на сайте проекта OpenNet размещается информация о Unix системах и открытых технологиях для администраторов, программистов и пользователей Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

3. Проглаб Адрес ресурса: <https://proglab.io>
4. ХабрХабр Адрес ресурса: <https://habr.com/ru/>
5. Microsoft Developer Network Адрес ресурса: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
6. ACMQUEUE Адрес ресурса: <https://queue.acm.org/>
7. The Register - на сайте публикуются актуальные новости из области компьютерных технологий; информация о программном обеспечении, сетях, безопасности; интересные видео, форумы и др. Адрес ресурса: <https://www.theregister.co.uk/>
8. DOU Адрес ресурса: <https://dou.ua/>
9. Driver.ru Адрес ресурса: <https://driver.ru/>
10. Исходники.ru - на сайте размещается информация по программированию, администрированию и дизайну Адрес ресурса: <https://forum.sources.ru/>
11. Инструменты разработчика Firefox Адрес ресурса: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Tools>
12. Codewars Адрес ресурса: <https://www.codewars.com/>
13. Uikit Адрес ресурса: <https://getuikit.com/>
14. Dribbble Адрес ресурса: <https://dribbble.com/>
15. Frontender Magazine Адрес ресурса: <https://frontender.info/>
16. PR-CY Адрес ресурса: <https://pr-cy.ru/>
17. 1stWebDesigner Адрес ресурса: <https://1stwebdesigner.com/>
18. Weng Vox Адрес ресурса: <https://medium.com/web-engineering-vox>
19. NOUPE Адрес ресурса: <https://www.noupe.com/>
20. Codrops Адрес ресурса: <https://tympanus.net/codrops/category/tutorials/>
21. Bento Адрес ресурса: <https://bento.io/>

### **3.3. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине Численные методы определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Zoom), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных

образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

***Примечание:** Преподаватели, учебные курсы которых требуют от студентов выполнения определенных специфических действий и представляющих собой проблему или действие, невыполнимое для студентов, испытывающих трудности с передвижением или речью, обязаны в РПД учесть эти особенности и предлагать студентам-инвалидам и студентам с ОВЗ альтернативные методы закрепления изучаемого материала.*

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

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

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной дисциплины учащийся должен</p> <p><b>уметь:</b> 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</p> <p><b>знать:</b> 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</p>	<p>Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме Контрольная работа Самостоятельная работа Наблюдение за выполнением практического задания Оценка выполнения практического задания Решение ситуационной задачи</p>

##### Общие критерии оценки результатов освоения учебной дисциплины

В устных и письменных ответах студентов на практических занятиях, в сообщениях и докладах, эссе и других формах аудиторной и самостоятельной работы, а также в текущих контрольных работах учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи.

Оценка **«отлично»** ставится студенту, когда теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка **«хорошо»** ставится студенту, когда теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценку **«удовлетворительно»** ставится студенту, когда 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.

Оценку **«неудовлетворительно»** ставится студенту, когда теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

### **Оценивание студента на зачете с оценкой по учебной дисциплине**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой по учебной дисциплине Численные методы**

1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2. Верные и значащие цифры, правильная запись приближенных значений. Представления чисел в вычислительных машинах.
3. Постановка задачи локализации корней. Метод половинного деления.
4. Метод итераций (последовательного приближения). Нахождение корней уравнения методом половинного деления и итераций.
5. Метод Ньютона. Нахождение корней уравнения методом Ньютона.
6. Метод секущих и хорд. Нахождение корней уравнения методом хорд и секущих.
7. Метод Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
8. Метод итераций решения СЛАУ.
9. Метод Зейделя. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом итераций и методом Зейделя.
10. Решение СЛУ с помощью инструментальных средств.
11. Постановка задачи интерполирования функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Программирование интерполяционного многочлена Лагранжа.
13. Интерполяционные формулы Ньютона: конечные разности.
14. Интерполяционные формулы Ньютона: первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона.
15. Интерполирование сплайнами. Экстраполяция.
16. Интерполирование и экстраполирование функций с помощью инструментальных средств.
17. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.
18. Интегрирование с помощью формул Гаусса.
19. Численное интегрирование с помощью инструментальных средств.

20. Численное интегрирование с помощью инструментальных средств, с использованием различных формул.
21. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.
22. Метод Рунге – Кутты.
23. Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.