

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
(национальный исследовательский университет)»  
**ИНСТИТУТ СПОРТА ТУРИЗМА И СЕРВИСА**  
**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**



УТВЕРЖДАЮ:  
директор  
Многопрофильного колледжа

О.Б. Прохорова

31 марта 2023 г.

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

основной профессиональной образовательной программы  
**09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Челябинск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» основной профессиональной образовательной программы специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета №5, протокол №5 от «30» марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по НМР

И.Н. Романенко  
«30» марта 2023 г.



Специалист по УМР

О.А. Швецова  
«30» марта 2023 г.



Разработчик: Е.В.Исаева – преподаватель Многопрофильного колледжа

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» цикла, ОП «Общепрофессионального» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование.

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.10 «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить умения и знания, необходимые для формирования общих компетенций (таблица 1) и профессиональных компетенций (таблица 2).

Таблица 1 – Общие компетенции

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
-------	--	--

ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска
		<b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение
		<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

Таблица 2 – Профессиональные компетенции

ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	<b>Умения:</b> использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата
--------	--	--

		<p><b>Знания:</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>
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	<p><b>Умения:</b> использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата</p>
		<p><b>Знания:</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>
ПК 2.1.	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.	<p><b>Умения:</b> 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>Знания:</b> методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</p>
ПК 4.2.	Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем.	<p><b>Умения:</b> 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>Знания:</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>
--	--	--

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Объем образовательной нагрузки (всего)</b>	<b>100</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>100</b>
<b>практическая подготовка</b>	<b>100</b>
в том числе:	
теоретические занятия	46
практические занятия	48
контрольные занятия	4
курсовая работа/проект	-
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>	-
<b>Консультации</b>	-
<b>Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) – в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>

## 2.2 Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Объем образовательной нагрузки (час)	Обязательная нагрузка						Самостоятельная учебная работа (час)	Консультации (час)	Промежуточная аттестации (итоговая по дисциплине) (час)
		Всего часов	в том числе							
			практическая подготовка	теоретических занятий (час)	практических занятий (час)	контрольных занятий (час)	курсовая работа/проект (час)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3 курс</b>										
<b>Введение в предметное содержание дисциплины.</b> Стартовая диагностика обучающихся	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
<b>Раздел 1 Элементы теории погрешности</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-
Тема 1.1 Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешность	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 1.2 Верные, сомнительные, значащие цифры. Погрешности вычислений на ЭВМ	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 1. Погрешности и округление чисел. Верные и значащие числа	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Контрольное занятие № 1. Решение профессионально-ориентированных задач	2	2	2	-	-	2	-	-	-	-
<b>Раздел 2 Численные методы алгебры</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-
Тема 2.1 Численное решение уравнений с одной переменной	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 2. Использование основной теоремы алгебры при решении уравнений	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 2.2 Метод половинного деления. Метод хорд	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-

Практическое занятие № 3. Решение уравнений методом половинного деления, методом хорд	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 2.3 Метод касательных (метод Ньютона)	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 4. Решение алгебраических уравнений методом касательных	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 2.4 Метод последовательных приближений (метод итераций)	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 5. Решение алгебраических уравнений с помощью последовательных приближений	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
<b>Раздел 3 Численные методы линейной алгебры</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
Тема 3.1 Основные понятия линейной алгебры	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 6. Решение систем уравнений (метод Гаусса)	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 3.3 Вычисление определителя и обратной матрицы методом исключения	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 7. Применение метода для вычисления обратной матрицы	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 3.4 Итерационные методы решения систем линейных уравнений	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 8. Решение систем уравнений итерационными методами	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 3.5 Метод Ньютона и некоторые его модификации	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 9. Применение метода секущих	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 10. Применение метода парабол	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
<b>Раздел 4 Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	-	-	-	-
Тема 4.1 Интерполяционный многочлен Лагранжа	2	2	2	2		-	-	-	-	-

Практическое занятие № 11. Составление интерполяционных формул Лагранжа	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 4.2 Интерполяционная формула Ньютона	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 12. Составление интерполяционных формул Ньютона	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 4.3Интерполирование сплайнами	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 13. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Контрольное занятие № 2. Решение учебных задач	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
<b>Раздел 5 Численное интегрирование</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	-
Тема 5.1 Формулы Ньютона- Котеса: метод прямоугольников	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 14 Численное интегрирование методом прямоугольников Ньютона-Котеса	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 5.2 Формулы Ньютона- Котеса: метод трапеций	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 15. Численное интегрирование методом трапеций Ньютона- Котеса	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 5.3 Формулы Ньютона- Котеса: метод парабол	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 16. Численное интегрирование методом парабол Ньютона- Котеса	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 5.4 Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 17 Численное интегрирование методом Гаусса.	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
<b>Раздел 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	-
Тема 6.1 Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-

Практическое занятие № 18. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 19. Задача Коши для одного обыкновенного дифференциального уравнения	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 6.2 Метод Эйлера.	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 20. Метод Эйлера при решении дифференциальных уравнений.	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 21. Улучшенный метод Эйлера	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 6.3 Метод Рунге - Кутты	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 22. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты третьего порядка точности	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 23. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты четвертого порядка точности	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
Тема 6.4 Решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Практическое занятие № 24. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-
<b>Дифференцированный зачет</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>
<b>Всего:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	-	-	-	<b>2</b>

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Освоение программы учебной дисциплины «Численные методы» предполагает наличие учебного кабинета математики.

#### **Оборудование и технические средства обучения:**

1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 1 шт.
2. Проектор – 1 шт.
3. Экран – 1 шт.
4. Принтер – 1 шт.
5. Колонки компьютерные – 2 шт.

#### **Имущество:**

1. Парты ученическая со скамьей – 18 шт.
2. Стол ученический (двухместный) – 11 шт.
3. Стол ученический (одноместный) – 7 шт.
4. Стул – 30 шт.
5. Стол преподавателя – 2 шт.
6. Стул преподавателя – 1 шт.
7. Доска классная – 1 шт.

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Основная литература:**

1. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518500>.

#### **Дополнительная литература:**

1. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514036>.

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-

534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513780>.

**Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Microsoft Office
2. Microsoft Windows

**Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. ЭБС Электронного издания ЮРАЙТ
2. ЭБС «ЛАНЬ»

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» осуществляется преподавателем в процессе Мониторинга динамики индивидуальных достижений обучающихся по учебной дисциплине, включающего текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Тип задания	Формы и методы контроля и оценки	Проверяемые образовательные результаты
Задания для текущего контроля		
Задания для стартовой диагностики	Устный опрос	ОК 01, ОК 04, ОК 05
Тестовые задания	Оценка результатов тестирования	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1
Практические задания	Оценка выполненных заданий Наблюдение за деятельностью обучающихся Сравнение с эталоном Контроль правильности алгоритма выполнения	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
Подготовка и защита научно-исследовательской работы (проекты, рефераты, сообщения, презентации)	Экспертная оценка работы, устной защиты, презентации по критериям	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
Контрольные работы (контрольные занятия)	Оценка результатов тестирования Наблюдение за деятельностью обучающихся Сравнение с эталоном	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1
Задания для промежуточной аттестации		
Тестовые задания	Оценка результатов тестирования	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1
Практические задания	Оценка выполненных заданий Наблюдение за деятельностью обучающихся	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 11, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1

Текущий контроль успеваемости подразумевает регулярную объективную оценку качества освоения обучающимися содержания учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» способствует успешному

овладению учебным материалом в разнообразных формах аудиторной работы, в процессе внеаудиторной подготовки и оценивает систематичность учебной работы студента.

В начале изучения дисциплины ОП.10 «Численные методы» (в течение первых двух недель) осуществляется стартовая диагностика обучающихся. Входной контроль проводится с целью определения стартового уровня подготовки студентов, который в дальнейшем сравнивается с результатами следующих этапов мониторинга уровня достижения планируемых образовательных результатов; выстраивания индивидуальной траектории обучения на основе контроля их знаний. Результаты входного контроля являются основанием для проведения корректирующих мероприятий, а также формирования подгрупп и организации дополнительных консультаций.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОП.10 «Численные методы» осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Условием допуска к дифференцированному зачету является положительная аттестация обучающихся по результатам текущего и рубежного контроля, выполнение всех заданий для внеаудиторной самостоятельной работы.

Дифференцированный зачет по учебной дисциплине проводится с учетом результатов текущего и рубежного контроля на основе балльно-рейтинговой системы оценивания. Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг от 4,5 до 5 баллов, освобождается от выполнения заданий и получает оценку «отлично». Обучающийся, имеющий рейтинг от 4,0 до 4,4 баллов, освобождается от выполнения заданий и получает оценку «хорошо», если студент претендует на оценку «отлично», проходит тестирование. При этом педагогом учитывается, что обучающийся за оцениваемый период не пропустил ни одного занятия, при определении «итоговой» оценки за семестр средневзвешенная оценка по результатам текущего контроля увеличивается на 0,5 баллов.