

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

25 марта 2022 г.

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

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


Челябинск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета № 5, протокол № 5 от «24» марта 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по НМР

Специалист по УМР

  
И.Н. Романенко  
« 24» марта 2022 г.

  
О.А. Швецова  
« 24» марта 2022 г.

Разработчик: Е.В. Исаева – преподаватель Многопрофильного колледжа

Рабочая программа учебной дисциплины общепрофессионального цикла ОП.10 «Численные методы» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (утв. Приказом № 1547 Минобрнауки РФ 09.12.2016 г.).

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Программа учебной дисциплины 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 относится к общепрофессиональному циклу.

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

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

использовать основные численные методы решения математических задач;

выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи (У-1);

давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения (У-2);

разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата(У-3).

**знать:**

методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений (З-1);

методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ (З-2).

**развить способности, необходимые для формирования общих компетенций** (далее ОК):

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.

**развить способности, необходимые для формирования профессиональных компетенций (далее ПК):**

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 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  | Количество часов |
|---|------------------|
| <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/лабораторные занятия   | 48               |
| контрольные занятия/ точки рубежного контроля   | 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 часов | Обязательная нагрузка |   | конт. учеб. работ | ульг. акции | и (итог) |
|-----------------------------|-------------|-----------------------|---|-------------------|-------------|----------|
|                             |             | 0                     | ч |                   |             |          |
|                             |             | в том числе           |   |                   |             |          |

|   |           |           | практическая подготовка | теоретических занятий (час) | лабораторных и/или практических занятий (час) | контрольных занятий /точек рубежного контроля (час) | курсовая работа/проект (час) |   |    |    |
|---|-----------|-----------|-------------------------|-----------------------------|---|---|------------------------------|---|----|----|
| 1   | 2         | 3         | 4                       | 5                           | 6   | 7   | 8                            | 9 | 10 | 11 |
| <b>Введение в предметное содержание дисциплины.</b><br>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 (точка рубежного контроля) № 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.<br>Решение уравнений методом<br>половинного деления,<br>методом хорд                | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| Тема 2.3 Метод касательных<br>(метод Ньютона)   | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 4.<br>Решение алгебраических<br>уравнений методом<br>касательных                       | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| Тема 2.4 Метод<br>последовательных<br>приближений (метод<br>итераций)   | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 5.<br>Решение алгебраических<br>уравнений с помощью<br>последовательных<br>приближений | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| <b>Раздел 3 Численные<br/>методы линейной алгебры</b>   | <b>20</b> | <b>20</b> | <b>20</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | - | - | - | - | - |
| Тема 3.1 Основные понятия<br>линейной алгебры   | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Тема 3.2 Решение систем<br>линейных алгебраических<br>уравнений методом Гаусса                                | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 6.<br>Решение систем уравнений<br>(метод Гаусса)                                       | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| Тема 3.3 Вычисление<br>определителя и обратной<br>матрицы методом<br>исключения                               | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 7.<br>Применение метода для<br>вычисления обратной<br>матрицы                          | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| Тема 3.4 Итерационные<br>методы решения систем<br>линейных уравнений  | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 8.<br>Решение систем уравнений<br>итерационными методами                               | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| Тема 3.5 Метод Ньютона и<br>некоторые его модификации   | 2         | 2         | 2         | 2         | -         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 9.<br>Применение метода секущих  | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 10.<br>Применение метода парабол   | 2         | 2         | 2         | -         | 2         | - | - | - | - | - |

|  |           |           |           |          |          |          |   |   |   |   |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|---|---|---|---|
| <b>Раздел 4<br/>Интерполирование и<br/>экстраполирование<br/>функций</b>                           | <b>14</b> | <b>14</b> | <b>14</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>2</b> | - | - | - | - |
| Тема 4.1 Интерполяционный<br>многочлен Лагранжа  | 2         | 2         | 2         | 2        |          | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 11.<br>Составление<br>интерполяционных формул<br>Лагранжа                   | 2         | 2         | 2         | -        | 2        | -        | - | - | - | - |
| Тема 4.2 Интерполяционная<br>формула Ньютона   | 2         | 2         | 2         | 2        |          | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 12.<br>Составление<br>интерполяционных формул<br>Ньютона                    | 2         | 2         | 2         | -        | 2        | -        | - | - | - | - |
| Тема 4.3 Интерполирование<br>сплайнами   | 2         | 2         | 2         | 2        |          | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 13.<br>Нахождение<br>интерполяционных<br>многочленов сплайнами              | 2         | 2         | 2         | -        | 2        | -        | - | - | - | - |
| Контрольное занятие № 2.<br>(ТРК № 2). Решение<br>учебных задач                                    | 2         | 2         | 2         | -        |          | 2        | - | - | - | - |
| <b>Раздел 5 Численное<br/>интегрирование</b>   | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | -        | - | - | - | - |
| Тема 5.1 Формулы Ньютона-<br>Котеса: метод<br>прямоугольников                                      | 2         | 2         | 2         | 2        | -        | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 14<br>Численное интегрирование<br>методом прямоугольников<br>Ньютона-Котеса | 2         | 2         | 2         | -        | 2        | -        | - | - | - | - |
| Тема 5.2 Формулы Ньютона-<br>Котеса: метод трапеций  | 2         | 2         | 2         | 2        | -        | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 15.<br>Численное интегрирование<br>методом трапеций Ньютона-<br>Котеса      | 2         | 2         | 2         | -        | 2        | -        | - | - | - | - |
| Тема 5.3 Формулы Ньютона-<br>Котеса: метод парабол   | 2         | 2         | 2         | 2        | -        | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 16.<br>Численное интегрирование<br>методом парабол Ньютона-<br>Котеса       | 2         | 2         | 2         | -        | 2        | -        | - | - | - | - |
| Тема 5.4 Интегрирование с<br>помощью формул Гаусса.  | 2         | 2         | 2         | 2        | -        | -        | - | - | - | - |
| Практическое занятие № 17<br>Численное интегрирование<br>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 и учебно-методическому обеспечению**

Освоение программы учебной дисциплины «Численные методы» предполагает наличие 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 – 2 шт.

##### **Имущество:**

1. Парта ученическая со скамьей – 18 шт.
2. Стол ученический (двухместный) – 11 шт.
3. Стол ученический (одноместный) – 2 шт.
4. Стул – 28 шт.
5. Стол преподавателя – 2 шт.
6. Стул преподавателя – 1 шт.
7. Доска классная – 1 шт.
8. Часы настенные – 1 шт.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники:**

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, 2021. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476341> (дата обращения: 24.08.2021).

##### **Дополнительные источники:**

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471647> (дата обращения: 24.08.2021).

2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471927> (дата обращения: 24.08.2021).

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания, приобретенные обучающимися умения, сформированные компетенции. Результаты обучения соотнесены со знаниями и умениями ФГОС по специальности. Для контроля и оценки результатов обучения выбраны формы и методы с учетом специфики обучения по программе данной дисциплины.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания,<br>формируемые компетенции)  | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения   |
|--|--|
| <p><b>уметь:</b><br/>использовать основные численные методы решения математических задач;<br/>выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи (У-1);<br/>давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения (У-2);<br/>разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата(У-3).</p> <p><b>знать:</b><br/>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений (З-1);<br/>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ (З-2).</p> | <p>Тестирование<br/>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)<br/>Оценка выполнения практического задания(работы)<br/>Дифференцированный зачет</p> |
| <p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;</p>   | <p>Тестирование<br/>Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</p>  |

|  |   |
|--|---|
| <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> | <p>студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания(работы)</p> <p>Дифференцированный зачет</p>   |
| <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>Тестирование</p> <p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p> <p>Дифференцированный зачет</p> |

## 4.2 Критерии оценки

### Критерии оценки ситуационной задачи:

Оценка 5 – выставляется студенту(ке), обнаружившему(ей) глубокие знания профессиональных терминов, понятий; полное знание учебно-программного материала, в ответе отсутствуют неточности.

Оценка 4 – выставляется студенту(ке), обнаружившему(ей) полное знание учебно-программного материала; если в ответах отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий.

Оценка 3 – выставляется студенту(ке), обнаружившему(ей) недостаточные знания, допустившему(ей) неточности в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка 2 – выставляется студенту(ке), если он(а) имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает значительные неточности в определении понятий, искажает их смысл. Ответ содержит ряд серьезных неточностей.

### Критерии оценки устного ответа:

«отлично» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и

несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены недочеты в определении понятия, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«хорошо» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

«удовлетворительно» – дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

«неудовлетворительно» – дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятии, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.