

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан факультета  
\_\_\_\_\_ Ж.В. Игнатенко  
«18» мая 2026 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Численные методы

Направление подготовки: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Направленность (профиль) программы: Программист

Форма обучения очная

Разработана  
Канд. физ-мат. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Е.И. Толмачева

Согласована  
зав. кафедрой ПИМ  
\_\_\_\_\_ Д.Г. Ловянников

Рекомендована  
на заседании кафедры  
от «18» мая 2026 г.  
протокол № 10  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Г. Ловянников

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии факультета  
от «18» мая 2026 г.  
протокол № 9  
Председатель УМК \_\_\_\_\_ Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2026 г.



## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 4  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....  | 4  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 4  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....   | 5  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 5  |
| 5.1. Содержание дисциплины .....   | 5  |
| 5.2. Структура дисциплины.....   | 6  |
| 5.3. Практические занятия и семинары .....   | 6  |
| 5.4. Лабораторные работы .....   | 7  |
| 5.5. Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины.....   | 7  |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....   | 7  |
| 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И<br>ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....               | 8  |
| 8. Критерии оценки промежуточной аттестации (контрольной работы) .. <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |    |
| 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                    | 12 |
| 8.1. Основная литература .....   | 12 |
| 8.3. Программное обеспечение .....   | 13 |
| 8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы<br>13                     |    |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 13 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ<br>ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....                 | 14 |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Численные методы» являются:

– формирование у студентов представления о численных методах решения математических задач;

– создание необходимой основы для использования современных средств вычислительной техники и пакетов прикладных программ при изучении студентами естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин в течение всего периода обучения.

Задачами дисциплины «Численные методы» являются:

– освоение, предусмотренного программой, теоретического материала и приобретение навыков оптимального выбора численного метода решения практической задачи;

– изучение методов решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

– программных и аппаратных средств;

– подготовка к осознанному использованию численных методов для оценки точности вычислений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Численные методы» (ОП.10) относится к общепрофессиональному циклу, входит в его обязательную часть и находится в логической и содержательно-методической связи с другими дисциплинами.

| Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)                                      | Последующие дисциплины (курсы, модули, практики) |
|--|--|
| Элементы высшей математики;<br>Дискретная математика с элементами математической логики; | Математическое моделирование                     |

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций по данной специальности:

| Код и наименование компетенции  | Результаты обучения   |
|---|---|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.  | <b>знать:</b><br>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;   |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.<br><b>уметь:</b><br>- использовать основные численные методы решения математических задач; |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.  | - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;<br>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать  |

|   |   |
|---|---|
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.       | точность полученного численного решения;<br>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. |
| ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему. |   |
| ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.                       |   |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 62 часов.

| Вид учебной работы   | Всего часов        | Семестр            |
|--|--------------------|--------------------|
|  |                    | 3*(5**)            |
| Аудиторные занятия (работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)   | <b>32</b>          | <b>32</b>          |
| в том числе:   |                    |                    |
| Лекции (Л)   | 14                 | 14                 |
| Практические занятия (ПЗ)  | 16                 | 16                 |
| Семинары (С)   |                    |                    |
| Лабораторные работы (ЛР)   |                    |                    |
| Промежуточная аттестация (АТТ)   | 2                  | 2                  |
| <b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>   | <b>30</b>          | <b>30</b>          |
| в том числе:   |                    |                    |
| Курсовой проект (работа)   |                    |                    |
| Расчетно-графические работы  |                    |                    |
| Контрольная работа   |                    |                    |
| Реферат  |                    |                    |
| Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям) | 30                 | 30                 |
| Промежуточная аттестация   | контрольная работа | контрольная работа |
| <b>Общий объем, час</b>  | <b>62</b>          | <b>62</b>          |

\* на базе среднего общего образования

\*\* на базе основного общего образования

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание дисциплины

| № раздела (темы) | Наименование раздела (темы)                 | Содержание раздела (темы)  |
|------------------|---|--|
| 1                | <b>Тема 1.</b> Элементы теории погрешностей | Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 2 | <b>Тема 2.</b> Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений | Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.                                    |
| 3 | <b>Тема 3.</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений                | Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.  |
| 4 | <b>Тема 4.</b> Интерполирование и экстраполирование функций                    | Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.           |
| 5 | <b>Тема 5.</b> Численное интегрирование  | Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса. |
| 6 | <b>Тема 6.</b> Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений       | Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.  |

### 5.2. Структура дисциплины

| № раздела (темы) | Наименование раздела (темы)  | Количество часов |    |        |    |    |
|------------------|--|------------------|----|--------|----|----|
|                  |  | Всего            | Л  | ПЗ (С) | ЛР | СР |
| 1.               | <b>Тема 1.</b> Элементы теории погрешностей                                    | 9                | 2  | 2      | -  | 5  |
| 2.               | <b>Тема 2.</b> Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений | 11               | 2  | 4      | -  | 5  |
| 3.               | <b>Тема 3.</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений                | 9                | 2  | 2      | -  | 5  |
| 4.               | <b>Тема 4.</b> Интерполирование и экстраполирование функций                    | 9                | 2  | 2      | -  | 5  |
| 5.               | <b>Тема 5.</b> Численное интегрирование  | 9                | 2  | 2      | -  | 5  |
| 6.               | <b>Тема 6.</b> Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений       | 13               | 4  | 4      | -  | 5  |
|                  | <b>Промежуточная аттестация</b>  | 2                |    |        |    |    |
|                  | <b>Общий объем, час</b>  | 62               | 14 | 16     | -  | 30 |

### 5.3. Практические занятия и семинары

| № п/п | № раздела (темы) | Тема   | Количество часов |
|-------|------------------|--|------------------|
| 1     | 1                | Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. | 2                |
| 2     | 2                | Решение алгебраических и трансцендентных   | 4                |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | уравнений методом половинного деления и методом итераций.<br>Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. |   |
| 3 | 3 | Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.  | 2 |
| 4 | 4 | Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.                                    | 2 |
| 5 | 5 | Вычисление интегралов методами численного интегрирования.  | 2 |
| 6 | 6 | Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.   | 4 |

#### 5.4. Лабораторные работы

не предусмотрены

#### 5.5. Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины

| № раздела (темы) | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  | Количество часов |
|------------------|---|------------------|
| 1                | Разработка алгоритмов и программ для вычисления погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. | 5                |
| 2                | Разработка алгоритмов и программ для решения алгебраических и трансцендентных уравнений численными методами.                | 5                |
| 3                | Разработка алгоритмов и программ для решения систем линейных уравнений численными методами.                                 | 5                |
| 4                | Разработка алгоритмов и программ для интерполирования и экстраполирования функций численными методами.                      | 5                |
| 5                | Разработка алгоритмов и программ для вычисления интегралов численными методами.   | 5                |
| 6                | Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.                                | 5                |

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основные технологии обучения:

- работа с информацией, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет;
- подготовка и реализация проектов (мультимедийных презентаций и пр.) по заранее заданной теме;
- исследование конкретной темы и оформление результатов в виде доклада с презентацией;
- работа с текстами учебника, дополнительной литературой;
- выполнение индивидуальных заданий.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.
- использование дистанционных образовательных технологий (при необходимости).

**Активные и интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

| № раздела (темы) | Вид занятия (Л, ПЗ, С, ЛР) | Используемые активные и интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|------------------|----------------------------|--|------------------|
| 1                | ПЗ                         | Работа малыми группами   | 4                |
| 3                | Л                          | Лекция-дискуссия   | 2                |
| 4                | Л                          | Технология проблемного обучения.                                 | 4                |
| 4                | ПЗ                         | Работа малыми группами   | 4                |
| 1,5              | Л                          | Лекция-визуализация  | 4                |

**Практическая подготовка обучающихся**

| № раздела (темы) | Вид занятия (ЛК, ПР, ЛР) | Виды работ | Количество часов |
|------------------|--------------------------|------------|------------------|
| -                | -                        | -          | -                |

**7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**7.1. Типовые задания для текущего контроля.**

**Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса**

1. Способы отделения корней уравнения.
2. Решение уравнений методом половинного деления.
3. Решение уравнений методом итераций.
4. Решение уравнений методом хорд.
5. Решение уравнений методом Ньютона (касательных).
6. Решение систем уравнений методом итераций.
7. Интегральное среднеквадратичное приближение функций ортогональными многочленами.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Эмпирические формулы.
10. Интерполирование функций.
11. Интерполяционная формула Лагранжа.
12. Интерполирование функций кубическими сплайнами.
13. Эрмитовы кубические интерполянты.
14. Вычисление производной по её определению.
15. Конечно-разностные аппроксимации.
16. Численные методы безусловной оптимизации.
17. Унимодальные функции. Схема сужения промежутка унимодальности функции.
18. Метод половинного деления для нахождения локального минимума функции.
19. Метод “скорейшего спуска” для нахождения локального минимума функции.
20. Приближённое вычисление определённых интегралов с помощью интегральных сумм.

21. Формулы прямоугольников.
22. Формула трапеций.
23. Формула Симпсона (параболических трапеций).
24. Понятие о численном решении задачи Коши
25. Численное решение дифференциальных уравнений первого порядка.
26. Метод Эйлера.
27. Метод Рунге-Кутты.

### Типовые задания в тестовой форме

1. 12. Известно, что 0,111 является приближенным значением для  $\frac{1}{9}$ . Относительная погрешность этого приближения равна:

а)  $\frac{1}{9000}$  ;

**б)  $\frac{1}{999}$  ;**

в)  $\frac{1}{900}$  ;

г)  $\frac{1}{9999}$  .

2. Абсолютная погрешность округления с избытком числа 1,8 до целых равна

а) 0;

**б) 0,2;**

в) -0,2;

г) 0,1.

3. Метод, который приводит к решению алгебраических уравнений за конечное число арифметических операций, называется:

а) итерационный метод;

**б) прямой метод;**

в) метод хорд;

г) метод касательных.

4. Вычисление значений таблично заданной функции за пределами диапазона значений аргумента, отраженного в таблице называется:

**а) экстраполяция;**

б) интерполяция;

в) метод прогонки;

г) метод конечных элементов.

5.  $y_{i+1} = y_i + \Delta y_i$ ;  $\Delta y_i = h(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)/6$  , где  $i=0,1;\dots$ ,

а) метод Зейделя;

б) метод Эйлера;

в) метод Рунге-Кутты второго порядка;

г) **метод Рунге-Кутты 4го порядка.**

6. К приближенным методам решения систем линейных уравнений относятся:

а) метод Крамера;

б) метод Гаусса;

**в) метод простой итерации;**

г) матричный метод.

7.  $S = \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 4y_{2n-1} + y_{2n})$

а) **метод Симпсона;**

- б) метод трапеций;
- в) формула левых прямоугольников;
- г) формула правых прямоугольников.

### Типовые практические/ситуационные задачи

1. Методом Ньютона найти корень уравнения  $x^4 - 2x - 4 = 0$  с точностью до 0,01:  
 Ответ: 1,64

2. Отделить корень уравнения  $\cos x = 2x$ .  
 Ответ: [0;1];

3. Совокупность информации, характеризующая свойства и состояние объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром

Ответ: информационные модели;

4. Оптимальное решение задачи  $f = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \text{так}$ ,

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 12, \\ x_2 \leq 8, \\ 2x_1 + x_2 \leq 20, \end{cases}$$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$  равно

Ответ: 40

### Типовые контрольные вопросы для промежуточной аттестации (контрольная работа)

#### Раскройте содержание вопроса:

1. Источники погрешностей.
2. Влияние погрешностей аргументов на значение функции.
3. Погрешности арифметических операций.
4. Корректность и устойчивость задач.
5. Сходимость итерационных методов, порядок сходимости.
6. Уточнение корня нелинейного уравнения методом половинного деления - итерационная формула.
7. Уточнение корня нелинейного уравнения методом Ньютона - итерационная формула.
8. Точные и итерационные методы решения СЛАУ - отличия.
9. Обусловленность СЛАУ - определение.
10. Сущность процедуры выбора главного элемента в методе Гаусса решения СЛАУ.
11. Итерационные формулы метода Зейделя для решения СЛАУ.
12. Постановка задач интерполяции и экстраполяции.
13. Интерполяционный многочлен: определение, СЛАУ для определения коэффициентов.
14. Интерполяция сплайнами: определение сплайна, условия для нахождения коэффициентов сплайна.
15. Сущность метода наименьших квадратов для сглаживания табличной функции.
16. Простейшие формулы численного дифференцирования для первой и второй производной.
17. Расчетная формула и геометрическая интерпретация метода средних прямоугольников для вычисления определенного интеграла.
18. Расчетная формула метода Симпсона для вычисления определенного интеграла.
19. Алгоритм определения шага в методах численного интегрирования.
20. Явные и неявные, одношаговые и многошаговые методы решения дифференциальных уравнений - определения.
21. Явный метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений: постановка задачи, расчетная формула, геометрическая интерпретация.
22. Способ построения многошаговых явных методов Адамса для решения дифференциальных уравнений.

24. Неявный метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений: постановка задачи, расчетная формула, пример.

Задания к контрольной работе по дисциплине «Численные методы» выдается на первом практическом занятии. Проведение контрольной работы предполагается на последней (зачетной) неделе семестра.

**Процедура контрольной работы** по дисциплине «Численные методы» включает в себя: письменный ответ на контрольные вопросы, вопросы теста и решение задач, ответы на которые вносятся в письменную работу.

**Время проведения:** 2 академических часа

#### Критерии оценки промежуточной аттестации (контрольная работа)

|                   |  |
|-------------------|--|
| отлично           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;</li> <li>– обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при самостоятельном выполнении заданий контрольной работы;</li> <li>– у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса;</li> <li>– пройдено тестирование;</li> <li>– решена задача,</li> <li>– на вопросы обучающийся дает правильные ответы на теоретические и практические вопросы контрольной работы.</li> </ul>   |
| хорошо            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения, а если затруднения имеются, то они незначительные;</li> <li>– обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, примененные при практически самостоятельном выполнении заданий контрольной работы, при незначительной помощи преподавателя;</li> <li>– у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;</li> <li>– у обучающегося не имеется затруднений в прохождении тестирования и решении задач;</li> <li>– на вопросы обучающийся дает правильные или частично правильные ответы на теоретические и практические вопросы контрольной работы.</li> </ul> |
| удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся имеет не полное представление о содержании дисциплины, слабо знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением без помощи преподавателя, слабо владеет навыками в области изучаемой дисциплины;</li> <li>– обучающийся демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы не в полном объеме на теоретические и практические вопросы контрольной работы;</li> <li>– у обучающегося имеются затруднения в прохождении тестирования и решении задач;</li> <li>– в процессе ответа по теоретическому и практическому</li> </ul>  |

|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены неточности и ошибки при изложении материала.   |
| неудовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся имеет очень слабое представление о содержании дисциплины, не знает основные положения (темы, раздела, закона и т. д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками в области изучаемой дисциплины;</li> <li>– обучающийся не демонстрирует базовые знания, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий контрольной работы;</li> <li>– обучающийся не прошел тестирование и не решил задачу;</li> <li>– в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах контрольной работы, допущены принципиальные ошибки при изложении материала или ответа нет;</li> <li>– обучающийся сдал работу пустой, только переписал задания или не сдал ее на проверку.</li> </ul> |

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература**

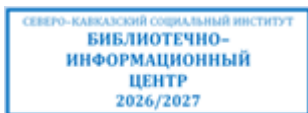
1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538502>
2. 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, 2025. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542793>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139606>
2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538734>.
3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145214>
4. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135282>

## Периодические издания:

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru <http://www.mathnet.ru/>



### 8.3. Программное обеспечение

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office или Яндекс 360.

### 8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы

*Базы данных (профессиональные базы данных)*

- База данных IT специалиста <http://info-comp.ru/>

*Информационно-справочные системы*

- Информационно-справочная система для программистов <http://life-prog.ru>
- Поисковая система Yandex- <https://www.yandex.ru/>
- Поисковая система Rambler – <https://www.rambler.ru/>
- Поисковая система Google – <https://www.google.ru/>
- *Электронные образовательные ресурсы*
- Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
- Сайт «Математика и физика» <https://educon.by>
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru>
- Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

– для проведения лекций, уроков – аудитория, укомплектованная оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, экран, проектор, компьютер, расходный материал;

– для проведения всех видов практических занятий – компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, укомплектованный оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, экран, проектор, компьютеры (с лицензионным программным обеспечением), расходный материал;

– для текущего контроля и промежуточной аттестации – компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, укомплектованный оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, экран, проектор, компьютеры (с лицензионным программным обеспечением), расходный материал;

– для проведения индивидуальных и групповых консультаций – компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, укомплектованный оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, экран, проектор, компьютеры (с лицензионным программным обеспечением), расходный материал;

– для организации самостоятельной работы – помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения среднего профессионального образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;
  - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

—