**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**ОП.10 «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

программы подготовки специалистов среднего звена

**для специальности 09.02.07**

**«Информационные системы и программирование»**

(базовый уровень)

г. Ростов-на-Дону

2025г.

|  |  |
| --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  На заседании цикловой комиссии  программирования  Протокол № 10 от 28.02. 2025 года  Председатель ЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.С.Сулавко | **УТВЕРЖДАЮ:**  Зам. директора по УМР  И.В. Подцатова  28 февраля 2025г. |

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденную приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1547 (ред. от 03.07.2024 №464) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж информатики и связи»

**Разработчик:**

Арутюнян М.М. – преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж информатики и связи»

**Рецензент:**

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Паспорт программы учебной дисциплины……………………………………….4 |  |
| 2 | Структура и содержание учебной дисциплины………………………………….9 |  |
| 3 | Условия реализации программы учебной дисциплины………………………..13 |  |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины……………...14 |  |

1. **Паспорт рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы»**

**1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» и разработана на основе ФГОС СПО.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения.

* 1. **Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Частично-вариативная учебная дисциплина ОП.10 «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу, изучается в 3 семестре.

* 1. **Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

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

* использовать основные численные методы решения математических задач;
* выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
* давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
* разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

* методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (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.

ДисциплинаОП.10 «Численные методы» способствует формированию следующих компетенций:

**Общие компетенции:**

* ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
* ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
* ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
* ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
* ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**Профессиональные компетенции:**

* 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 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием
* ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему
* ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием
* ПК 10.1. Обрабатывать статический и динамический информационный контент
* ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

Цель и планируемые результаты освоения дисциплины «Численные методы»:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК 1, 2, 4, 5, 9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4, ПК 5.1, ПК 9.2, ПК 10.1, ПК 11.1. | 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. | 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. |

**Практическая подготовка при реализации учебных дисциплин**

**проведения практических и лабораторных занятий:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество часов по учебному плану на практические занятия | в том числе, практическая подготовка | Наименование тем практических работ в форме практической подготовки с учетом специфики осваиваемой специальности |
| 18 | 18 | **Тема 1.**  Введение. Приближенные числа и действия над ними, оценка точности вычисления  **Практическое занятие №1.** Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами  **Тема 2.**  Решение алгебраических уравнений методом половинного деления и методом итераций  **Практическое занятие №2.** Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций  **Тема 3.**  Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений  **Практическое занятие №3.** Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных  **Тема 4.**  Решение систем линейных алгебраических уравнений  **Практическое занятие №4.** Решение систем линейных уравнений приближёнными методами  **Тема 5.**  Интерполирование и экстраполирование функций  **Практическое занятие №5.** Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами  **Тема 6.**  Численное дифференцирование  **Практическое занятие №6.** Нахождение производных по формулам Лагранжа  **Тема 7.**  Численное интегрирование  **Практическое занятие №7.** Вычисление интегралов методами численного интегрирования  **Тема 8.**  Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений  **Практическое занятие № 8.** Решение ОДУ модифицированным методом Эйлера  **Практическое занятие № 9.** Решение ОДУ методом Рунге-Кутта |

**1.5. Вариативная часть дисциплины ОП.10 «Численные методы» по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»:**

Вариативная часть используется на увеличение объема времени на отдельные темы, в соответствии с потребностями работодателей и спецификой деятельности колледжа, что создает реальные возможности для углубления и расширения умений и знаний будущих специалистов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название темы | Кол-во часов | Умения | Знания |
| Тема 2.  Решение алгебраических уравнений методом итераций | 4 | * выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; * разрабатывать программы на ЯПPython для решения поставленной задачи | * методы решения математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ |
| Тема 5.  Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами | 4 |
| Тема 7.  Вычисление интегралов методом Ньютона-Котеса | 4 |
| Тема 8.  Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта | 4 |

**2 Структура и содержание учебной дисциплины**

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **64** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **48** |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | 30 |
| лабораторные занятия | - |
| практические занятия | 18 |
| индивидуальный проект | - |
| курсовая работа (проект) | - |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **4** |
| закрепление материала по значимым разделам |  |
| **Консультации** для подготовки к экзамену | **4** |
| **Промежуточная аттестация** по дисциплине: экзамен | **8** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Формируемые ОК и ПК** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Тема 1.**  Введение. Приближенные числа и действия над ними, оценка точности вычисления | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| Абсолютная и относительная погрешности. Верные, сомнительные, значащие цифры. Способы хранения цифр в памяти ЭВМ. Погрешности арифметических действий. Общие сведения об уравнениях. Классификация уравнений |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №1.** Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Действия над приближенными числами» | 0,5 |
| **Тема 2.**  Решение алгебраических уравнений методом половинного деления и методом итераций | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| Приближенные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений: графические и аналитические методы. Понятие об интервале изоляции корня уравнения. Численное решение алгебраических уравнений методом половинного деления. Понятие итерации. Метод итераций: теоретические основы, понятие о сходимости метода |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №2.** Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Решение алгебраических уравнений методом половинного деления и методом итераций» | 0,5 |
| **Тема 3.**  Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| Метод хорд. Метод касательных |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №3.** Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Решение уравнений численными методами» | 0,5 |
| **Тема 4.**  Решение систем линейных алгебраических уравнений | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №4.** Решение систем линейных уравнений приближёнными методами |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Решение СЛАУ численными методами» | 0,5 |
| **Тема 5.** Интерполирование и экстраполирование функций | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| 1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона  2. Интерполирование сплайнами |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №5.** Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Интерполирование и экстраполирование функций» | 0,5 |
| **Тема 6.**  Численное дифференцирование | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| Формулы Лагранжа для вычисления первой и второй производных |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №6.** Нахождение производных по формулам Лагранжа |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** изучить конспект лекций, решить вариативные задачи на тему «Численное дифференцирование» | 0,5 |
| **Тема 7.**  Численное интегрирование | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| 1. Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол  2. Интегрирование с помощью формул Гаусса |
| **Практические занятия** | ***2*** |
| **Практическое занятие №7.** Вычисление интегралов методами численного интегрирования |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** решить вариативные задачи на тему «Вычисление интегралов численными методами», изучить дополнительную литературу | 0,5 |
| **Тема 8.**  Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 1,2,4,5,9, ПК 1.1, 1.2, 1.5, ПК 3.4,ПК 10.1 |
| 1. Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера  2. Метод Рунге – Кутта |
| **Практические занятия** | ***4*** |
| **Практическое занятие № 8.** Решение ОДУ модифицированным методом Эйлера  **Практическое занятие № 9.** Решение ОДУ методом Рунге-Кутта |
| ***Самостоятельная работа обучающихся:*** о решить вариативные задачи на тему «Решение ОДУ численными методами», изучить дополнительную литературу | 0,5 |
|  | **Аудиторная учебная нагрузка (семестр IV):** | **48** |  |
|  | **Самостоятельная работа** | **4** |  |
|  | **Консультации для подготовки к экзамену** | **4** |  |
|  | **Промежуточная аттестация** | **8** |  |
|  | **Всего:** | **64** |  |
|  |  |  |  |

**3 Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.10. «Численные методы»**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математические дисциплины», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);

- тематические папки дидактических материалов;

- комплект учебно-методической документации;

- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

- мультимедиапроектор;

- калькуляторы.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

**3.2.1. Печатные издания**

Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с.

1. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: Учебник. – М.: Форум: Инфра-М, 2018г. – 464с.

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Шапкин А.С., Мазаева Н.П. Математические методы и модели исследования операций: Учебник. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2018г.
2. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. М.: Высш.шк., 2017г.
3. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Бином. Лабораторные знания, 2019г.
4. http://comp-science.hut.ru/didakt\_i.html
5. **Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» осуществляется преподавателем в процессе проведения устных опросов (фронтальный, индивидуальный) и практических занятий, тестирования, и регламентируется локальным Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ГБПОУ РО «РКСИ».

| **Результаты обучения**  **(освоенные умения,  усвоенные знания, ОК, ПК)** | **Критерии оценивания** | **Формы и методы  контроля и оценки  результатов обучения** |
| --- | --- | --- |
| **Общие компетенции**   * ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам * ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности * ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде * ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. * ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках   **Профессиональные компетенции**   * 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 3.4. Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием * ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему * ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием * ПК 10.1. Обрабатывать статический и динамический информационный контент * ПК 11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных  Умения:  * 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  Знания:   * методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительных машин (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 | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;  оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, 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 приемами их выполнения;  оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, 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 задач;  оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, экзамен |

Лист согласования

**Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине Наименование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В рабочую программу дисциплины «…» внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «…» обсуждены на заседании ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Протокол № \_\_\_от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_