**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

2023г.

|  |  |
| --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  На заседании цикловой комиссии  программирования  Протокол № 11 от 30 июня 2023 года  Председатель ЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Пивнева | **УТВЕРЖДАЮ:**  Зам. директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В. Подцатова  «30» июня 2023г. |

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденную приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1547(ред. от 01.09.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения

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:

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

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Паспорт программы учебной дисциплины……………………………………….4 |  |
| 2 | Структура и содержание учебной дисциплины………………………………….6 |  |
| 3 | Условия реализации программы учебной дисциплины………………………..12 |  |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины……………...13 |  |

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**

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.

Дисциплина ОП.10 «Численные методы» способствует формированию следующих компетенций:

**Общие компетенции:**

* ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
* ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
* ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
* ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей
* ОК 09. 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, 10, 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. |

|  |  |
| --- | --- |
| Личностные результаты  реализации программы воспитания | Код личностных результатов реализации программы воспитания |
| Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации | **ЛР 13** |
| Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм | **ЛР 14** |
| Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. | **ЛР 15** |

**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 ЯП Python 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** |
| **Вариативная часть** | **16** |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | 30 |
| практические занятия | 18 |
| **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** | **Уровень освоения** |
| --- | --- | --- | --- |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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, 10,  ПК 1.1,  1.2, 1.5,  ПК 3.4, ПК  5.1, ПК  9.2, ПК  10.1, ПК  11.1,  ЛР 13-15 |
| 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** |  |
|  | **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 и практический опыт)** | **Формы и методы  контроля и оценки  результатов обучения** |
| --- | --- |
| **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.  **Личностные результаты**  **ЛР 13.** Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.  **ЛР 14.** Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм.  **ЛР 15.** Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. | устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, тестирование, экзамен  устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, тестирование, экзамен  устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, тестирование, экзамен  устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, тестирование, экзамен  устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, тестирование, экзамен  устный опрос (фронтальный, индивидуальный), практическая проверка практических занятий, тестирование, экзамен  Текущий контроль в форме:  – устный опросы (фронтальный);   * практическая проверка (защита практических работ).   Рубежный контроль в форме тестирования.  Промежуточная аттестация в форме экзамена |

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