миноБрнауки россии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

Кафедра «Системы информатики»

|  |  |
| --- | --- |
| согласовано:  Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Пойдонова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | УТВЕРЖДАЮ:  Директор ТК ВСГУТУ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Н.Сахаровский  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

Специальность: 09.02.07 – Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Присваиваемая квалификация: программист

Улан-Удэ

2020

Рабочая программа по дисциплине «ОП.10 Численные методы» разработана на кафедре «Системы информатики» ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности: «09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. №1547.

Составитель:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чимитова Е.Г.

.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Системы информатики»

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайлова С.С.

**СОДЕРЖАНИЕ**

Оглавление

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» 4](#_Toc34157384)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc34157385)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 8](#_Toc34157386)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» 9](#_Toc34157387)

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

* 1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.** Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.
  2. **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* 1. **Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы** | 70 |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | 36 |
| практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа | 14 |
| Дифференцированный зачет | 2 |

* 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем*** | ***Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*** | ***Объем в часах*** | ***Коды компетенций, формированию которых***  ***способствует элемент программы*** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** |
| **Тема 1. Элементы теории погрешностей** | **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. |
| Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений** | **Содержание учебного материала** | ***10*** | 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. |
| Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений** | **Содержание учебного материала** | ***10*** | 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. |
| Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |
| **Тема 4.**  **Интерполирование и экстраполирование функций** | **Содержание учебного материала** | ***10*** | 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. |
| Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. |
| Интерполирование сплайнами. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)** |
| **Тема 5. Численное интегрирование** | **Содержание учебного материала** | ***10*** | 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. |
| Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. |
| Интегрирование с помощью формул Гаусса. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений** | **Содержание учебного материала** | ***10*** | 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. |
| Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. |
| Метод Рунге – Кутта. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)**  Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами. |
| ***Примерная тематика практических работ:***  Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.  Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.  Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.  Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.  Вычисление интегралов методами численного интегрирования.  Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений. | |  |  |
| ***Всего:*** | | ***54*** |  |

# УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

* 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.
      * компьютер с лицензионным программным обеспечением;
      * мультимедиапроектор;
      * калькуляторы.

* 1. **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

* + 1. **Печатные издания**

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с.
2. Численные методы : метод указания и лаб. работы для техн. спец. / Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т ; сост.: Е. В. Елтошкина, М. В. Рыгзынова, Л. И. Санеева. - Улан-Удэ : Издательство ВСГТУ, 2010. - 51 с.
3. Численные методы в задачах и упражнениях : Учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; Под ред. В. А. Садовничего. - Москва : Высшая школа, 2000. - 190 с.

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

**4.1. Критерии, формы и методы оценки результатов обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Формы и методы оценки*** |
| *Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:*   * 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 | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | Примеры форм и методов контроля и оценки  • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме |
| * Тестирование * Контрольная работа * Самостоятельная работа * Защита реферата * Семинар * Защита курсовой работы (проекта) * Выполнение проекта * Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) * Оценка выполнения практического задания(работы) * Подготовка и   выступление с докладом, сообщением, презентацией   * Решение ситуационной задачи |
| *Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:*   * 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 значения, разрабатывать алгоритмы их решения; * алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. |

**4.2. Контрольные оценочные средства**

**4.2.1. Дифференцированный зачет**

1. Какие из перечисленных методов служат для решения уравнений с одним неизвестным?
2. Интерполирование
3. Трапеций
4. Хорд
5. Касательных
6. Парабол
7. Итераций
8. Рунге-Кутта
9. С помощью степенного ряда

2. Какие из перечисленных методов служат для приближенного вычисления определенного интеграла?

1. Эйлера
2. Трапеций
3. Хорд
4. Касательных
5. Парабол
6. Гаусса
7. Рунге-Кутта
8. Прямоугольников

3. Какие из перечисленных методов служат для решения системы линейных алгебраических уравнений?

1. Эйлера
2. Леверье
3. Хорд
4. Касательных
5. Зейделя
6. Гаусса
7. Рунге-Кутта
8. С помощью степенного ряда

4. Какие из перечисленных методов служат для решения краевой задачи?

1. Эйлера
2. Галеркина
3. Хорд
4. Касательных
5. Конечных разностей
6. Гаусса
7. Рунге-Кутта
8. С помощью степенного ряда

5. Дано уравнение:

f(x) = 0.

При этом:

f(1)=1,

f(2)= -2,

f”(x) < 0.

Какие из следующих утверждений верны?

1. Уравнение не имеет корней на отрезке [1, 2]
2. Метод хорд будет давать приближения слева
3. Метод хорд будет давать приближения справа
4. Метод касательных будет давать приближения слева
5. Метод касательных будет давать приближения справа
6. Оба метода неприменимы

6. Дано уравнение:

f(x) = 0.

При этом:

f()=1,

f(2)=-2,

f”(x) > 0.

Какие из следующих утверждений верны?

1. Уравнение не имеет корней на отрезке [1, 2]
2. Метод хорд будет давать приближения слева
3. Метод хорд будет давать приближения справа
4. Метод касательных будет давать приближения слева
5. Метод касательных будет давать приближения справа
6. Оба метода неприменимы

7. Функция задана таблицей значений в узлах интерполирования:

|  |  |
| --- | --- |
| х | f(x) |
| -1 | 1 |
| 0 | 2 |
| 1 | 1 |
| 2 | -2 |

Какой из следующих многочленов является для неё интерполяционным (при данных узлах)?

1. 2 – x2
2. 2 – х3
3. 2 – х – х2 + х3
4. 2 – 2х +2 х3 – х4
5. Никакой
6. Относительная погрешность выражается
7. процентах (%)
8. процентах на единицу (%/ед.)
9. штуках (шт)
10. х (х)
11. К несуществующим видам погрешностей относится
12. Неустранимая погрешность
13. Погрешность метода
14. Вычислительная погрешность
15. Результирующая погрешность
16. Задача отделения корней заключается?
17. В установлении количества корней
18. В установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень.
19. В установлении корня решения уравнения
20. В назначении количества корней

11. К методам уточнения корней не относится …

1. Метод дихотомии
2. Метод хорд
3. Метод касательных
4. Метод аппроксимации
5. Суть комбинированного метода хорд и касательных заключается
6. Метод хорд и касательных дают приближения к корню с разных сторон.
7. При реализации метода при каждой итерации необходимо вычислять не только значения F(x), но и ее производной.
8. Метод ограничивается вычислениями только значения F(x).
9. Нет правильного ответа
   1. К какой категории методов вычислительной математики относится метод Гаусса?
10. Относится к первому классу точных задач.
11. Относится ко второму классу приближенных методов.
12. Относится к точным методам.
13. Относится к приближенным задачам.

14. Задачу построения приближающей функции в общем смысле называют

1. Равномерной
2. Интерполяцией
3. Аппроксимацией
4. Нет правильного ответа
5. Интерполяция – это
6. Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений
7. Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.
8. Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным.
9. Метод решения задач, при котором объекты разного рода объединяются общим понятием.
10. Виды интерполяции
11. Кусочная и локальная
12. Локальная и глобальная
13. Кусочная и априорная
14. Максимальная пи минимальная
15. Итерация – это
16. Повторение. Результат повторного применения какой–либо математической операции.
17. Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близким к исходным.
18. Число, изображаемое единицей и 18 нулями
19. Продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.
20. Конечными разностями первого порядка называют
21. Сумму соседних узлов интерполяций
22. Разность между значениями функций в соседних узлах интерполяции
23. Сумму между значениями функций в соседних узлах интерполяции
24. Произведение значений трех соседних узлов интерполяции
25. Что является решением дифференциального уравнения?
26. А) Уравнение первого порядка
27. Б) Уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной
28. В) Уравнение второго порядка
29. Г) Уравнение второго порядка, разрешенное относительно производной
30. Погрешность разности чисел x=62,425 и y=62,409, у которых все числа верны в строгом смысле, равна
31. 0,09
32. 1
33. 0,07
34. 0,12