

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/430384>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Высшая математика

Оглавление

Введение. 3

1. Нелинейные уравнения. 5

2. Численные методы решения нелинейных уравнений. 10

2.1. Метод деления отрезка пополам. 12

2.2. Метод простой итерации. 13

2.3. Метод секущих. 14

2.4. Метод хорд. 14

2.5. Метод Ньютона 15

3. Работа над программой 17

3.1. Программа 19

3.2. Блок – схема алгоритма 22

4. Анализ полученных решений. 23

4.1. Квадратное уравнение. 23

4.2. Кубическое уравнение 27

4.3. Синусоидальная функция 28

4.4. Логарифмическая функция 30

4.5. Комбинированная трансцендентная функция 31

Заключение 34

Список используемой литературы 36

Нелинейные уравнения.

В общем случае, алгебраическое уравнение имеет вид:

$$f(x)=0 \quad (1)$$

Здесь $f(x)$ представляет собой функцию, зависящую от аргумента x , уравнение решается относительно аргумента, при котором равенство (1) должно соблюдаться. Функция может быть рациональной (такой, как полином), иррациональной (корни различных степеней из аргумента), показательной (число в степени аргумента), трансцендентной (например, тригонометрической) и любой другой, а также различными комбинациями перечисленных функций.

Соответственно, нелинейные уравнения подразделяются на алгебраические и трансцендентные. В алгебраических уравнениях функция представляет собой степенной многочлен. В трансцендентных уравнениях содержатся показательные, тригонометрические и логарифмические функции.

Следует также отметить, что иногда алгебраическими называют любые уравнения вида (1), независимо от входящей в них функции, чтобы отличить их от дифференциальных и интегральных уравнений. Решение алгебраического уравнения представляет собой число (корень) или несколько чисел (корней). В дифференциальном же уравнении искомым решением является функция, которая изначально представлена в виде производной, причем эту функцию можно определить только с точностью до константы. Для нахождения константы требуется задавать начальные условия и граничные условия.

В интегральном же уравнении неизвестная функция находится под интегралом.

В данной работе под алгебраическими уравнениями мы будем понимать уравнения типа (1) независимо от вида входящей в них функции.

Отметим, что алгебраические уравнения до 4 степени исследованы, и для них найдены методы получения аналитических решений, то есть существует известный алгоритм, применяя который, можно, во-первых, определить, сколько именно вещественных корней имеет данное уравнение, а, во-вторых, найти значение этих корней.

Из школьной математики известно уравнение 2-й степени или квадратное уравнение. Хорошо известны методы его исследования и нахождения корней, они не вызывают никаких трудностей.

Уравнение 3-й степени намного сложнее, хотя и для него существует алгоритм получения точного аналитического решения (например, решение Кардано).

4-я степень уравнения является наивысшей, для которой существует аналитическое решение в общем виде при произвольных коэффициентах перед степенями аргумента. При этом, нахождение данного решения достаточно сложное.

Уравнения более высоких степеней не имеют общего подхода к получению аналитического решения, требуется рассматривать каждый случай в отдельности.

Что касается трансцендентных уравнений, то каждое уравнение требует отдельного исследования, поскольку заранее нельзя сказать, имеет ли оно корни вообще, а если имеет, то каковы их значения.

Графически корни уравнений представляют собой пересечение графика функции $f(x)$ с осью x .

Соответственно, предварительный графический анализ математических функций вообще и рассматриваемой в уравнении функции в частности позволяет предположить значения корней и качественно предсказать поведение функции вблизи этих корней.

Следует отметить, что если вблизи корней функция не является гладкой, имеет разрывы или частые колебания то нахождение корней может представлять собой определенную проблему, а иногда и вообще не имеющую точного решения задачу (но можно найти достаточно близкие к корням значения, если этих корней не бесконечное множество в окрестности некоторой точки).

На рисунке 2 (а-д) представлены примеры графиков некоторых математических функций в одном и том же диапазоне изменения независимой переменной (от -5 до 5). Рассмотрим их подробнее.

Список используемой литературы

1. Алибеков, И.Ю. Численные методы / И.Ю. Алибеков. - М.: МГИУ, 2008. - 220 с.
2. Афанасьева М.Н., Кузнецов Е.Б. Численное решение нелинейных краевых задач с особенностями для систем интегродифференциально-алгебраических уравнений с запаздыванием // Ученые записки Казанского университета. Серия Физико-математические науки. 2019. Область наук: Математика. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/chislennoe-reshenie-nelineynyh-kraevykh-zadach-s-osobennostyami-dlya-sistem-integrodifferentsialno-algebraicheskikh-uravneniy-s>. Дата обращения: [01.04.2024].
3. Бахвалов, Н.С. МГУ им. М.В.Ломоносова. Численные методы : учеб.пособие для вузов / Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков .— 3-е изд.,доп.и перераб. — М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2004 .— 636с. — (Классич. университетский учебник) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-94774-175-X /в пер./
4. Бахвалов, Н.С. Численные методы : учеб.пособие для вузов / Н.С.Бахвалов, Н.П.Жидков, Г.М.Кобельков .— 5-е изд. — М. : БИНОМ.Лаборатория Знаний, 2007 .— 636с. : ил.— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-94774-620-4
5. Вабищевич, П.Н. Численные методы: Вычислительный практикум. Практическое применение численных методов при использовании алгоритмического языка PYTHON / П.Н. Вабищевич. - М.: Ленанд, 2019. - 320 с.
6. Васильева Е.А. Оптимальные параметры и уточненные оценки скорости сходимости касательного разложения // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Физико-математические и технические науки. 2022. Математика. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnye-parametry-i-utochnennye-otsenki-skorosti-shodimosti-kasatel'nogo-razlozheniya>. Дата обращения: [23.03.2023].
7. Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Карлов М.И., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Модифицированная формула Ньютона - касательных парабол на числовой оси // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2023. Область наук: Математика. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifitsirovannaya-formula-nyutona-kasatelnyh-parabol-na-chislovoy-osi>. Дата обращения: [26.03.2024].
8. Горбачева О.А. Расчет конструкций из нелинейно-упругого материала модифицированным методом последовательных нагрузок // Эксперт: теория и практика. 2022. Область наук: Строительство и архитектура. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschet-konstruktsiy-iz-nelineyno-uprugogo-materiala-modifitsirovannym-metodom-posledovatelnyh-nagruzheniy>. Дата обращения: [23.03.2024].
9. Гулин, А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / А.В. Гулин, В.А. Морозова, О.С. Мажорова. - М.: Инфра-М, 2017. - 432 с.
10. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. - СПб.: Лань, 2010. - 400 с.

11. Зализняк, В.Е. Численные методы. основы научных вычислений: Учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Е. Зализняк. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 356 с.
12. Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab: Учебное пособие / Б.И. Квасов. - СПб.: Лань, 2016. - 328 с.
13. Костомаров, Д.П. Вводные лекции по численным методам : учеб.пособие для вузов / Д.П.Костомаров,А.П.Фаворский .— М. : Логос, 2006 .— 184с. : ил.— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-98704-160-0
14. Котин И.М. Реализация метода касательных в MS Excel для разбиения на группы при ABC-анализе // Наука и инновации. 2017. Математика. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-metoda-kasatelnyh-v-ms-excel-dlya-razbieniia-na-gruppy-pri-avs-analize>. Дата обращения: [23.03.2024].
15. Кузнецов Е.Б., Леонов С.С., Цапко Е.Д. Параметризация задачи Коши для нелинейных дифференциальных уравнений с контрастными структурами // Инженерные технологии и системы. 2018. Область наук: Математика. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/parametrizatsiya-zadachi-koshi-dlya-nelineynyh-differentsialnyh-uravneniy-s-kontrastnymi-strukturami>. Дата обращения: [01.04.2024].
16. Пантелеев, А.В. Численные методы. Практикум / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. - М.: Инфра-М, 2018. - 160 с.
17. Пирумов, У.Г. Численные методы / У.Г. Перумов. - М.: Дрофа, 2007. - 222 с.
18. Рено, Н.Н. Численные методы: Учебное пособие / Н.Н. Рено. - М.: КДУ, 2007. - 100 с.
19. Российская академия наук. Отделение математики РАН. Отделение информатики,вычислительной техники и автоматизации. Дифференциальные уравнения: ежемесячный математический журнал : журнал / РАН, М. : Наука/Интерпериодика, .— ISSN 0374-0641.
20. Рябенький, В.С. Введение в вычислительную математику / В.С. Рябенький. - М.: Физматлит, 2000. - 296 с.
21. Семакин, И.Г. Программирование, численные методы и математическое моделирование (для бакалавров) / И.Г. Семакин, О.Л. Русакова, Е.Л. Тарунин. - М.: КноРус, 2018. - 288 с.
22. Федосик, Е.А. Элементы численных методов : учеб.метод.пособие / Е.А.Федосик; Белорус.нац.техн.ун-т, Каф. "Высшая математика №1" .— Минск, 2006 .— 152с. — ISBN 985-479-452-0
23. Численные методы / Под ред. Лапчика М.П.. - М.: Academia, 2017. - 608 с.
24. Шафиева Г.Х., Ибрагимов В.Р. О некоторых способах построения простых алгоритмов и их применениях // Endless light in science. 2024. Физика. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-sposobah-postroeniya-prostyh-algoritmov-i-ih-primeneniiah>. Дата обращения: [07.04.2024].
25. Шевцов, Г.С. Численные методы линейной алгебры: Учебное пособие / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. - М.: ФиС, Инфра-М, 2012. - 480 с.
26. Яблочкин Л.Б. и др. Основы численных методов. - Тула: ТулГУ, 2000. - 114 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kursovaya-rabota/430384>