ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция f(x) определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, f(x) – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида [a_i, b_i] существования и единственности корня нечетной кратности
    a. Методом половинного деления (методом бисекции);
    b. Методом Ньютона (методом касательных);
    c. Модифицированным методом Ньютона;
    d. Методом секущих

с заданной точностью ε>0 (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции f(x), ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида [a_i, b_i] из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции f(x).
3) При уточнении корней на каждом из отрезков [a_i, b_i] указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
    - название метода (для порядка));
    - начальное(ые) приближение(я) к корню;
    - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности **ε**, такой что $|x_N - x_{N-1}| < \varepsilon$;
    - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью **ε**;
    - $|x_N - x_{N-1}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
    - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $\left| f(x_N) - 0 \right|$.

Вариант 1

$f(x)= x - 10 \cdot \sin(x)$ [A, B] = [-5; 3] $\varepsilon = 10^{-6}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности **ε**, такой что $|x_N - x_{N-1}| < \varepsilon$;
   - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью **ε**;
   - $|x_N - x_{N-1}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $|f(x_N) - 0|$.

Вариант 2

$f(x)= 2^{-x} - \sin(x)$ [A, B] = [-5; 10] $\varepsilon = 10^{-6}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
    a. Методом половинного деления (методом бисекции);
    b. Методом Ньютона (методом касательных);
    c. Модифицированным методом Ньютона;
    d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
    - название метода (для порядка));
    - начальное(ые) приближение(я) к корню;
    - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|x_N - x_{N-1}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
    - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
    - $|x_N - x_{N-1}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
    - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $\left| f(x_N) - 0 \right|$.

Вариант 3

$f(x)= 2^x - 2\cos(x)$ [A, B] = [-8; 10] $\varepsilon = 10^{-6}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция f(x) определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, f(x) – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:
1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида [a_i, b_i] существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью ε>0 (ε – параметр задачи).

Примечания:
1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции f(x), ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида [a_i, b_i] из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции f(x).
3) При уточнении корней на каждом из отрезков [a_i, b_i] указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности **ε**, такой что $| x_N - x_{N-1} | < \varepsilon$;
   - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью **ε**;
   - $| x_N - x_{N-1} |$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $\left| f(x_N) - 0 \right|$.

Вариант 4

$f(x)= sqrt(4x+7) - 3\cdot cos(x)$ [A, B] = [-1,5; 2] $\varepsilon = 10^{-8}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 5

$f(x)= x\cdot \sin(x) - 1$ [A, B] = [-10; 2] $\varepsilon = 10^{-5}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 6

$f(x)= 8\cdot\cos(x) - x - 6 \qquad [A, B] = [-9; 1] \qquad \varepsilon = 10^{-7}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:
1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:
1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N} - \boldsymbol{x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\boldsymbol{x_N} - \boldsymbol{x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 7

$f(x)= 10 \cdot \cos(x)- 0{,}1 \cdot x^2 \qquad [A, B] = [-8; 2] \qquad \varepsilon = 10^{-5}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:
1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:
1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 8

$f(x)= 4\cdot cos(x) + 0{,}3\cdot x$ $\qquad$ [A, B] = [-15; 5] $\qquad$ $\varepsilon = 10^{-5}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция f(x) определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, f(x) – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида [a_i, b_i] существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции f(x), ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида [a_i, b_i] из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции f(x).
3) При уточнении корней на каждом из отрезков [a_i, b_i] указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\, x_N - x_{N-1} \,| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\, x_N - x_{N-1} \,|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $\left| f(x_N) - 0 \right|$.

Вариант 9

$f(x)= 5\cdot \sin(2x)- \mathrm{sqrt}(1- x)$ [A, B] = [-15; -10] $\varepsilon = 10^{-6}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
<u>Лабораторная работа №1</u>

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция f(x) определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, f(x) – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида [a_i, b_i] существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью ε>0 (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции f(x), ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида [a_i, b_i] из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции f(x).
3) При уточнении корней на каждом из отрезков [a_i, b_i] указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\, \boldsymbol{x_N - x_{N-1}} \,| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\, \boldsymbol{x_N - x_{N-1}} \,|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left| \boldsymbol{f(x_N) - 0} \right|$.

Вариант 10

$f(x)= 1{,}2\cdot x^4+2\cdot x^3-13\cdot x^2-14{,}2\cdot x-24{,}1$ [A, B] = [-5; 5] $\varepsilon = 10^{-6}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
<u>Лабораторная работа №1</u>

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
    a. Методом половинного деления (методом бисекции);
    b. Методом Ньютона (методом касательных);
    c. Модифицированным методом Ньютона;
    d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
    - название метода (для порядка));
    - начальное(ые) приближение(я) к корню;
    - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
    - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
    - $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
    - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 11

$f(x)= 2 \cdot x^2 - 2^x - 5$ [A, B] = [-3; 7] $\varepsilon = 10^{-5}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
<u>Лабораторная работа №1</u>

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 12

$f(x)= 2^{-x} + 0{,}5\cdot x^2 - 10$ [A, B] = [-3; 5] $\varepsilon = 10^{-8}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:
1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:
1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\,\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}\,| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\,\boldsymbol{x_N - x_{N-1}}\,|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 13

$f(x)= x\text{-}cos^2(\pi x)$ [A, B] = [-1; 2] $\varepsilon = 10^{-8}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
<u>Лабораторная работа №1</u>

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью ε>0 (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности **ε**, такой что $|x_N - x_{N-1}| < \varepsilon$;
   - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью **ε**;
   - $|x_N - x_{N-1}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $|f(x_N) - 0|$.

Вариант 14

$$f(x)= (x-1)^2 - e^{-x} \quad [A, B] = [-1; 3] \quad \varepsilon = 10^{-8}$$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция $f(x)$ определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, $f(x)$ – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида $[a_i, b_i]$ существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью $\varepsilon>0$ (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции $f(x)$, ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида $[a_i, b_i]$ из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции $f(x)$.
3) При уточнении корней на каждом из отрезков $[a_i, b_i]$ указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности $\boldsymbol{\varepsilon}$, такой что $|\boldsymbol{x_N} - \boldsymbol{x_{N-1}}| < \boldsymbol{\varepsilon}$;
   - приближенное решение $\boldsymbol{x_N}$ уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью $\boldsymbol{\varepsilon}$;
   - $|\boldsymbol{x_N} - \boldsymbol{x_{N-1}}|$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения $\boldsymbol{x_N}$: $\left|\boldsymbol{f(x_N) - 0}\right|$.

Вариант 15

$f(x)= sin(5x) + x^2 - 1$ [A, B] = [-3; 3] $\varepsilon = 10^{-8}$

ГРУППЫ 17.Б07– 17.Б10
V семестр, 2020/2021 уч. год
Лабораторная работа №1

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Пусть дано алгебраическое или трансцендентное уравнение вида

$$f(x)=0, \qquad (1)$$

причем, известно, что все интересующие вычислителя корни находятся на отрезке [A, B], на котором функция f(x) определена и непрерывна.

В лабораторной работе требуется найти все корни уравнения (1) на [A, B] нечетной кратности (здесь A, B, f(x) – параметры задачи).
Решение задачи разбить на два этапа:

1. Процедура отделения корней уравнения (1) на отрезке [A, B];
2. Уточнение корней уравнения (1) на отрезках вида [a_i, b_i] существования и единственности корня нечетной кратности
   a. Методом половинного деления (методом бисекции);
   b. Методом Ньютона (методом касательных);
   c. Модифицированным методом Ньютона;
   d. Методом секущих

с заданной точностью ε>0 (ε – параметр задачи).

Примечания:

1) Требования к оформлению задачи: вывести на печать название темы, исходные параметры задачи: A, B, вид функции f(x), ε.
2) Отделение корней произвести способом табулирования с шагом $h>0$ (h – параметр задачи). При реализации выбирать достаточно малые значения h. Результатом решения задачи отделения корней является последовательный вывод отрезков вида [a_i, b_i] из [A, B], каждый из которых содержит по одному корню уравнения (1), а также указание количества отрезков перемены знака функции f(x).
3) При уточнении корней на каждом из отрезков [a_i, b_i] указанными методами, выводить на печать (для каждого метода)
   - название метода (для порядка));
   - начальное(ые) приближение(я) к корню;
   - количество шагов N (в каждом методе своё) для достижения точности ε, такой что $| x_N - x_{N-1} | < \varepsilon$;
   - приближенное решение x_N уравнения (1), найденное каждым из упомянутых методов с точностью ε;
   - $| x_N - x_{N-1} |$ (в методе бисекции вывести длину последнего отрезка);
   - абсолютную величину невязки для прибл. решения x_N: $\left| f(x_N) - 0 \right|$.

Вариант 16

$f(x)= cos(3x) - x^3$ [A, B] = [-2; 1] $\varepsilon = 10^{-8}$