

**Отчёт по лабораторной работе №4**  
**«Приближенное вычисление элементарных функций»**

Выполнили:

Адаменко С. С.

Гневнов А. Е.

Суворов Р.М

Отчёт Адаменко С.С.

Тема: «Приближенное вычисление элементарных функций»

Используемое оборудование: ПК, языки программирования: Python, HTML, CSS, SQL, JavaScript; используемые сторонние библиотеки: Django, Matplotlib, Numpy, SQLite3; среда разработки Visual Studio Code.

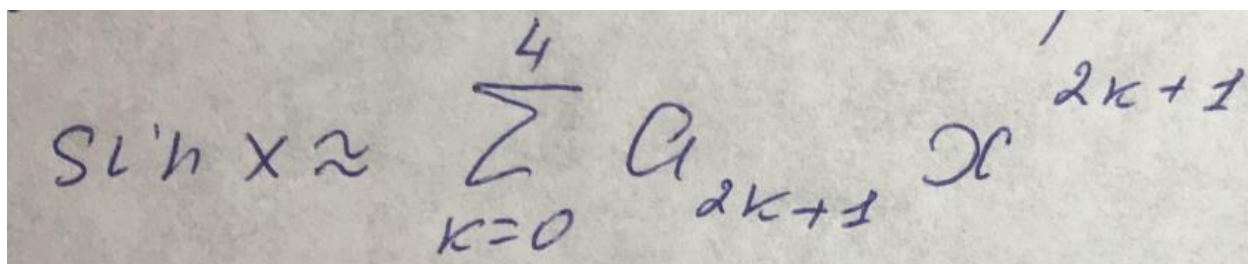
Постановка задачи: Изучить приближенное вычисление элементарных функций

Математическая модель:

Задание 1:

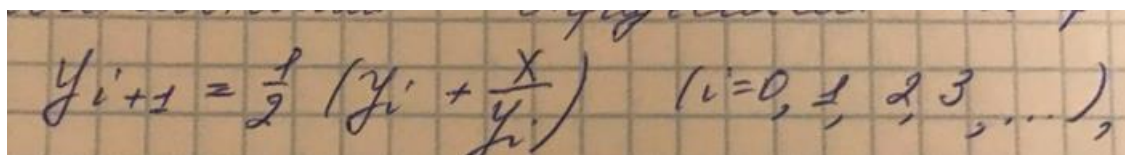
$$e^x = \sum_{k=1}^n a_k x^k (|x| \leq 1)$$

Задание 2:



A photograph of a handwritten formula on a piece of paper. The formula is  $\sinh x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$ . The variable  $x$  has a prime symbol above it. The summation is from  $k=0$  to  $4$ . The coefficients are  $a_{2k+1}$ .

Задание 3:



A photograph of a handwritten formula on a grid background. The formula is  $y_{i+1} = \frac{1}{2} (y_i + \frac{x}{y_i})$  for  $i=0, 1, 2, 3, \dots$ . The variable  $x$  has a prime symbol above it.

Задание 4:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Задания:

1)

Вычислить значение показательной функции  $e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$   
 $(|x| \leq 1)$ ,  $\delta = 2 \cdot 10^{-7}$

$a_0 = 0,9999998$  ;  $a_1 = 1,0000000$  ;  $a_2 = 0,5000063$  ;  
 $a_3 = 0,1666674$  ;  $a_4 = 0,0416350$  ,  $a_5 = 0,008329$   
 $a_6 = 0,0014393$  ;  $a_7 = 0,0002040$

2)

$\sinh x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$   
 $(|x| \leq \frac{\pi}{2})$   $\delta = 6 \cdot 10^{-9}$

$a_1 = 1,000000000$  ;  $a_3 = -0,166666589$   
 $a_5 = 0,008333075$  ;  $a_7 = -0,000198107$   
 $a_9 = 0,000002608$

3)

3. Вычислить значение элементарной функции  $\sqrt{x}$ , рассмотренной в материалах лекции, используя метод итерации.

Вычисления провести для следующих значений  $x$ :

- 1)  $x = 14,76$  (взять  $y_0 = 3,8$ )
- 2)  $x = 0,142$  (взять  $y_0 = 0,4$ )

4)

Вычислить значение элементарной функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$  используя метод итерации.

Для вычислений следует использовать формулу

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений  $x$ :

3)  $x = 17,32$  (взять  $y_0 = 0,24$ )

4)  $x = 0,464$  (взять  $y_0 = 1,5$ )

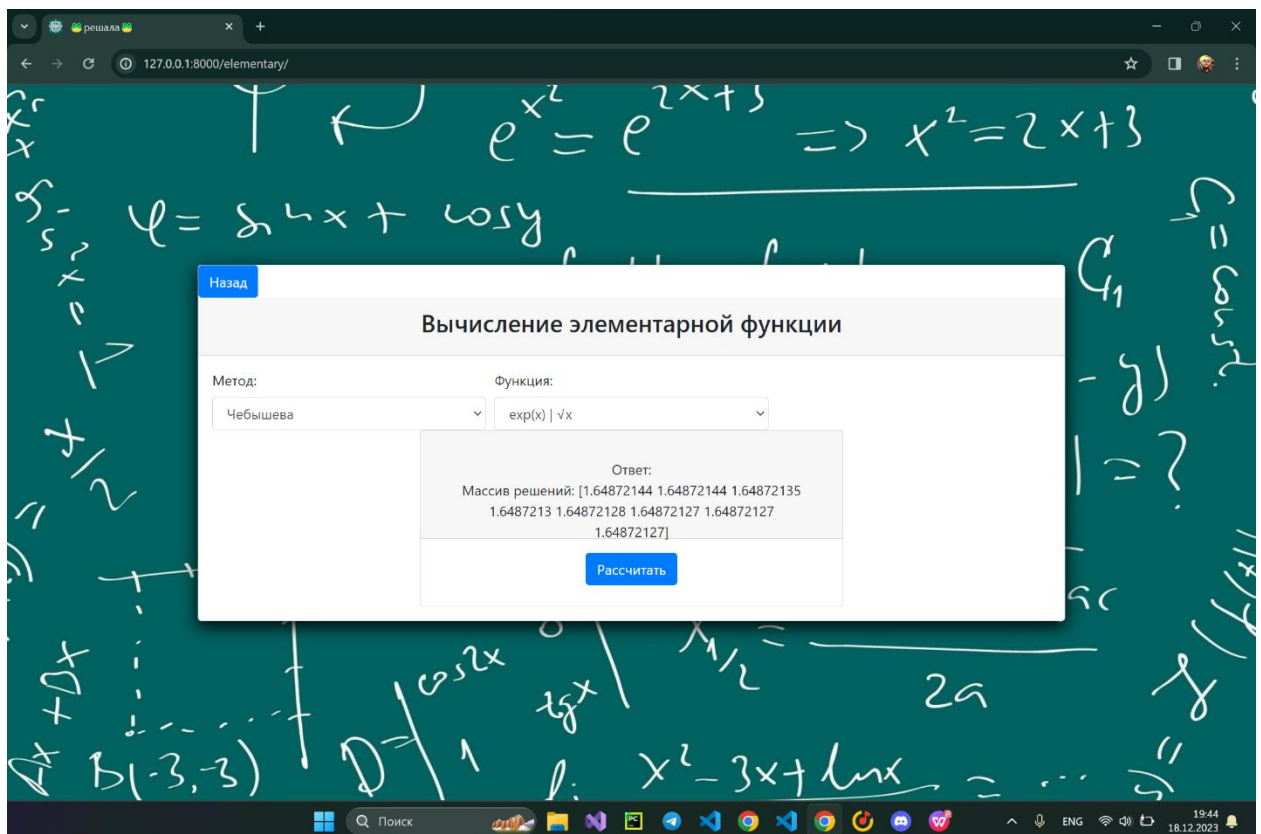
**Код программы:**

[https://github.com/webbsalad/Computational\\_Mathematics\\_LW1](https://github.com/webbsalad/Computational_Mathematics_LW1)

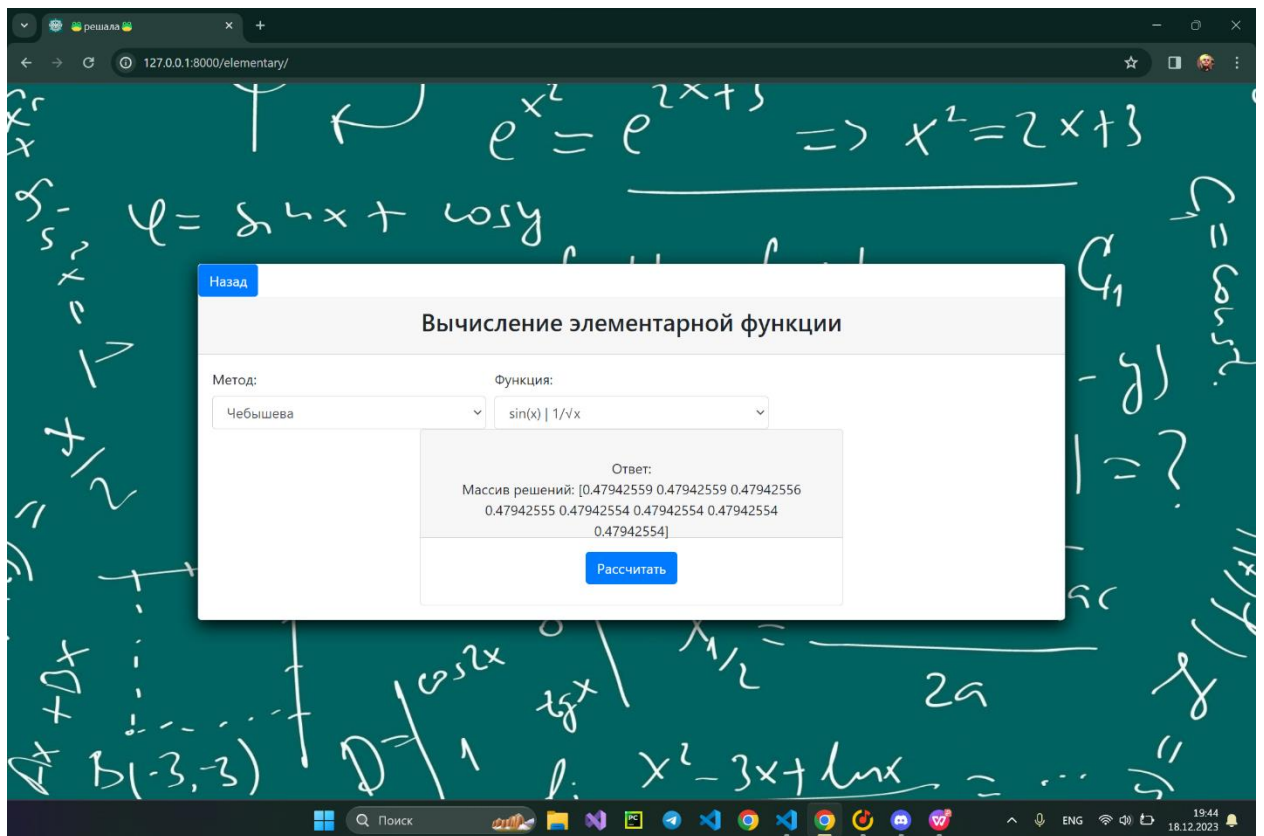
Для открытия веб-приложения, необходимо скачать файлы, в терминале зайти в директорию, выполнить команду «python manage.py run server».

**Результат выполнения работы:**

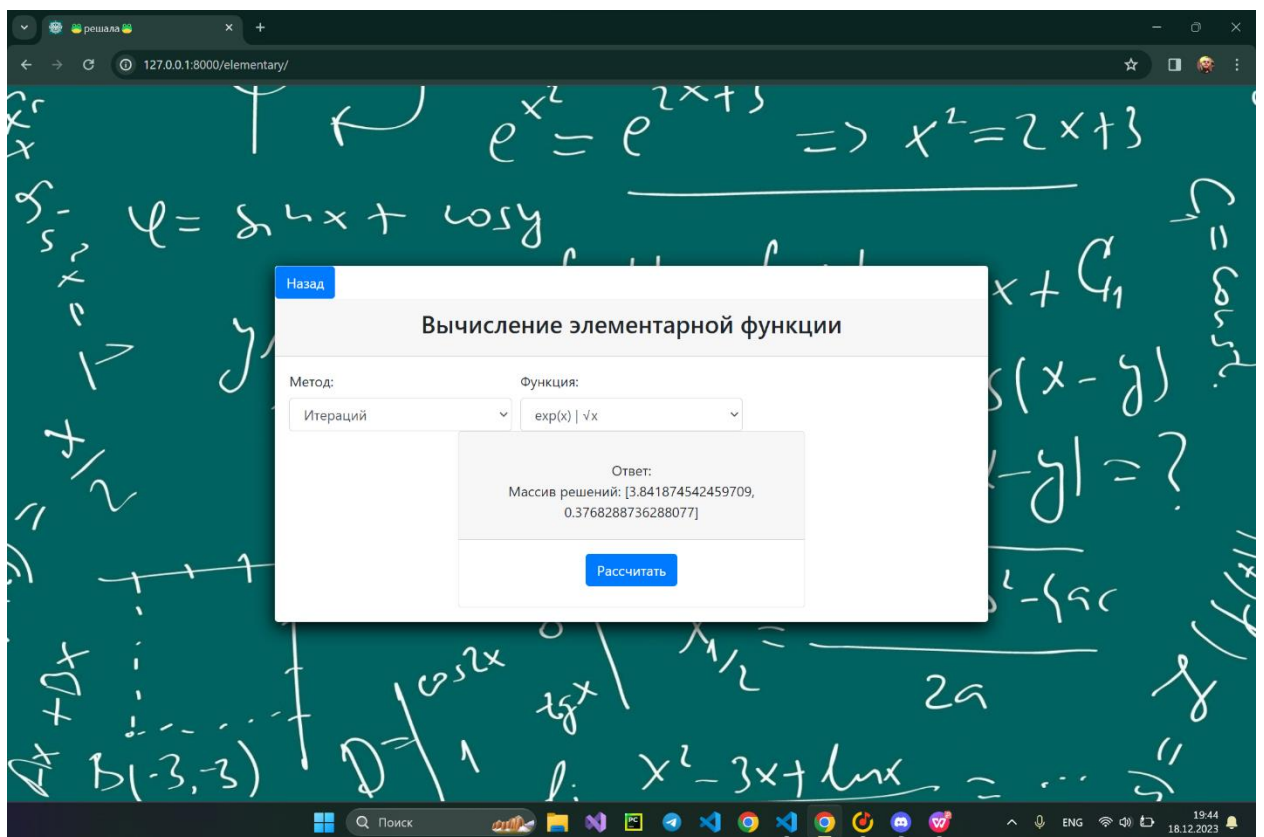
Метод Чебышева  $y=e^x$ :



Метод Чебышева  $y=\sin(x)$ :

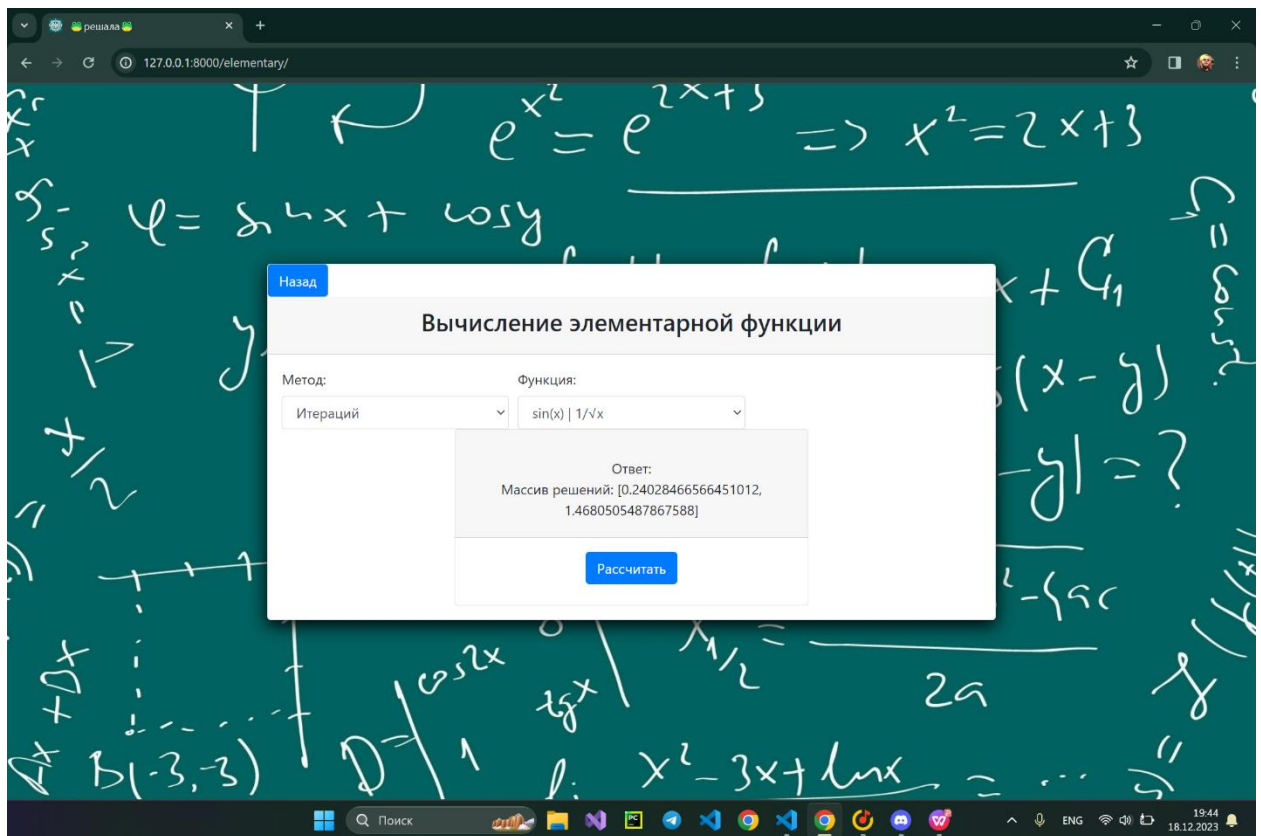


Метод итераций  $y = \sqrt{x}$ :



Метод итераций  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ :





## Вывод:

Нам удалось, верно, реализовать численные методы решения элементарных уравнений разными методами в нашем веб-приложении. Полученный результат входит в допустимую погрешность.

Отчёт Гневнов А.Е.

Тема: «Приближенное вычисление элементарных функций»

Используемое оборудование: ПК, языки программирования: Python, HTML, CSS, SQL, JavaScript; используемые сторонние библиотеки: Django, Matplotlib, Numpy, SQLite3; среда разработки Visual Studio Code.

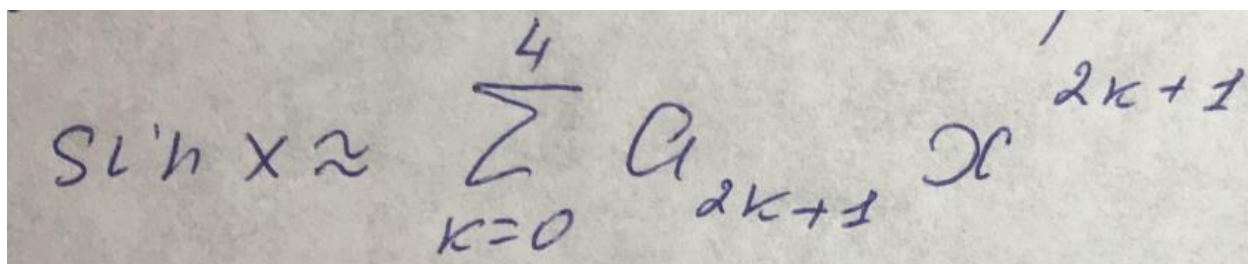
Постановка задачи: Изучить приближенное вычисление элементарных функций

Математическая модель:

Задание 1:

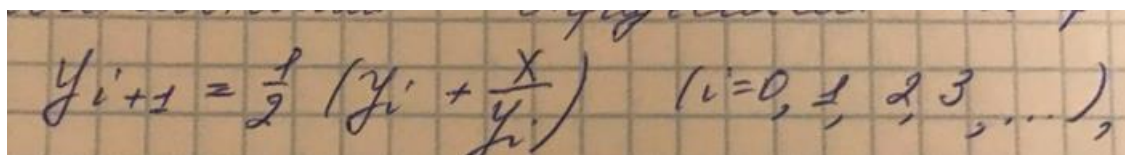
$$e^x = \sum_{k=1}^n a_k x^k (|x| \leq 1)$$

Задание 2:



A photograph of a handwritten formula on a piece of paper. The formula is  $\sinh x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$ . The variable  $x$  has a prime symbol above it. The summation is from  $k=0$  to  $4$ . The coefficients are  $a_{2k+1}$ .

Задание 3:



A photograph of a handwritten formula on a grid background. The formula is  $y_{i+1} = \frac{1}{2} (y_i + \frac{x}{y_i})$  for  $i=0, 1, 2, 3, \dots$ . The variable  $x$  has a prime symbol above it.

Задание 4:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Задания:

1)

Вычислить значение показательной функции  $e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$   
 $(|x| \leq 1)$ ,  $\delta = 2 \cdot 10^{-7}$

$a_0 = 0,9999998$  ;  $a_1 = 1,0000000$  ;  $a_2 = 0,5000063$  ;  
 $a_3 = 0,1666674$  ;  $a_4 = 0,0416350$  ,  $a_5 = 0,008329$   
 $a_6 = 0,0014393$  ;  $a_7 = 0,0002040$

2)

$\sinh x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$   
 $(|x| \leq \frac{\pi}{2})$   $\delta = 6 \cdot 10^{-9}$

$a_1 = 1,000000000$  ;  $a_3 = -0,166666589$   
 $a_5 = 0,008333075$  ;  $a_7 = -0,000198107$   
 $a_9 = 0,000002608$

3)

3. Вычислить значение элементарной функции  $\sqrt{x}$ , рассмотренной в материалах лекции, используя метод итерации.

Вычисления провести для следующих значений  $x$ :

- 1)  $x = 14,76$  (взять  $y_0 = 3,8$ )
- 2)  $x = 0,142$  (взять  $y_0 = 0,4$ )



4)

Вычислить значение элементарной функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$  используя метод итерации.

Для вычислений следует использовать формулу

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений  $x$ :

3)  $x = 17,32$  (взять  $y_0 = 0,24$ )

4)  $x = 0,464$  (взять  $y_0 = 1,5$ )

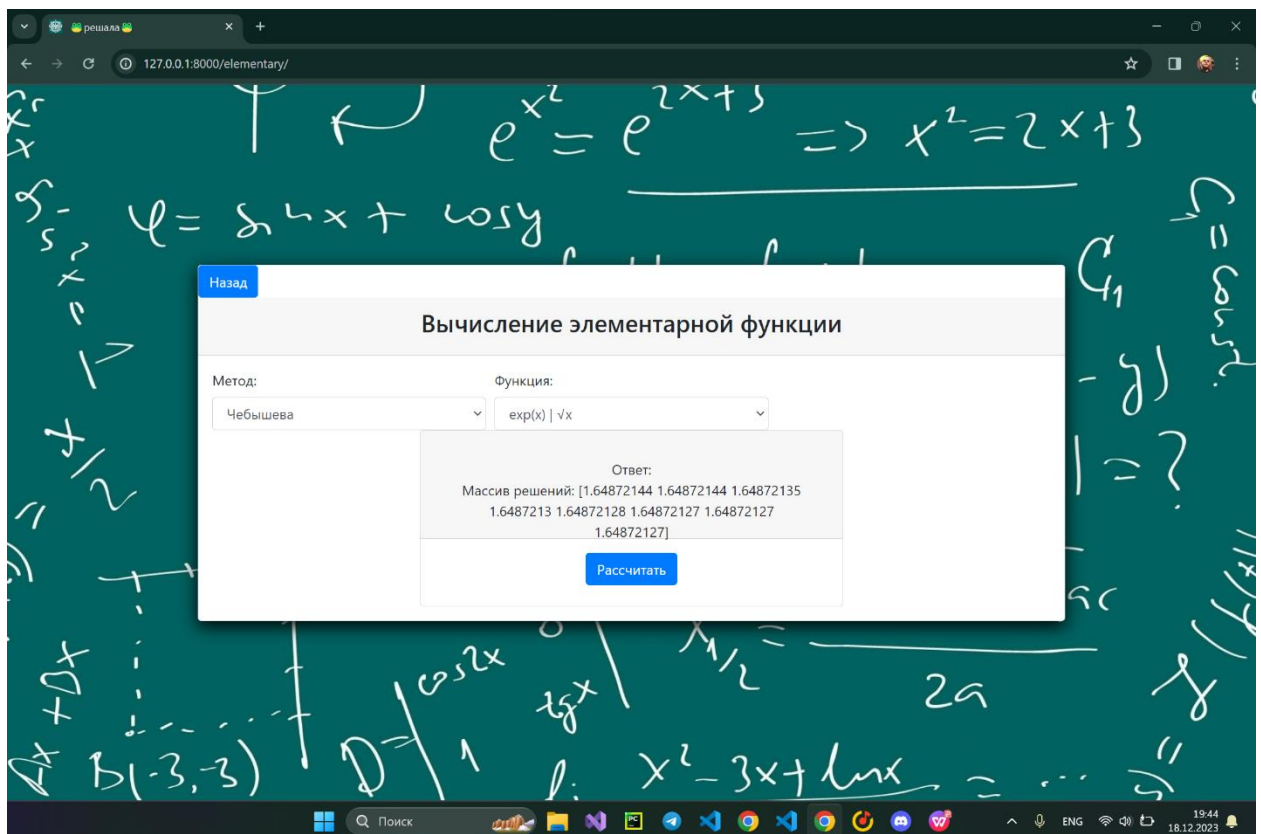
**Код программы:**

[https://github.com/webbsalad/Computational\\_Mathematics\\_LW1](https://github.com/webbsalad/Computational_Mathematics_LW1)

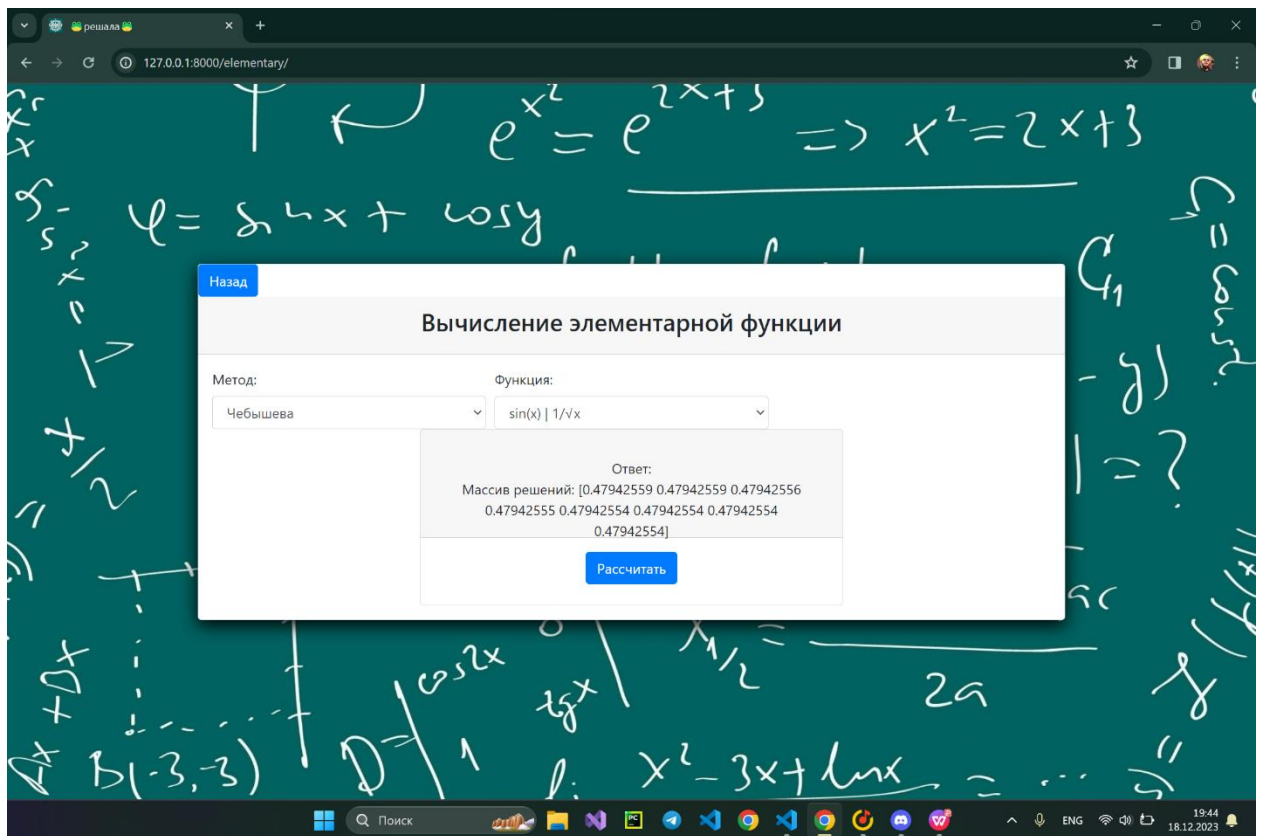
Для открытия веб-приложения, необходимо скачать файлы, в терминале зайти в директорию, выполнить команду «python manage.py run server».

**Результат выполнения работы:**

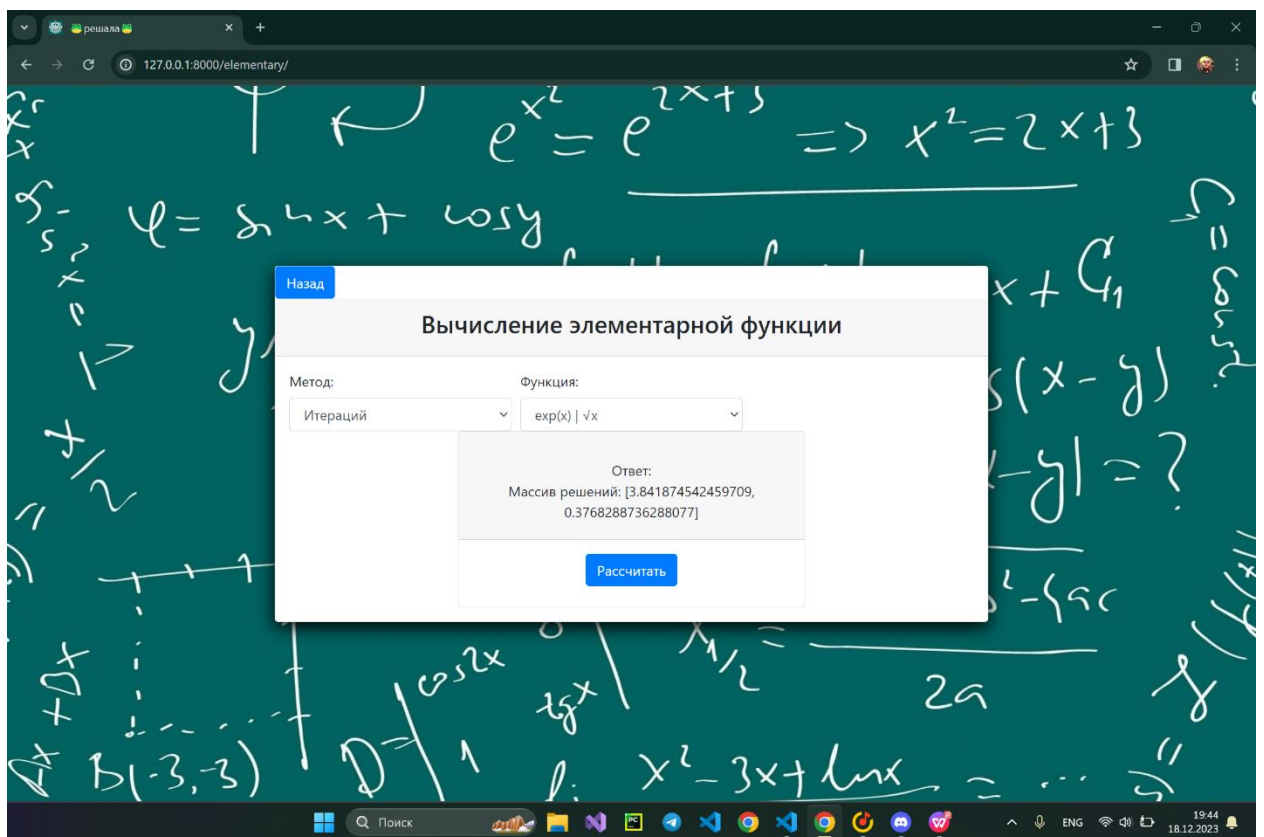
Метод Чебышева  $y=e^x$ :



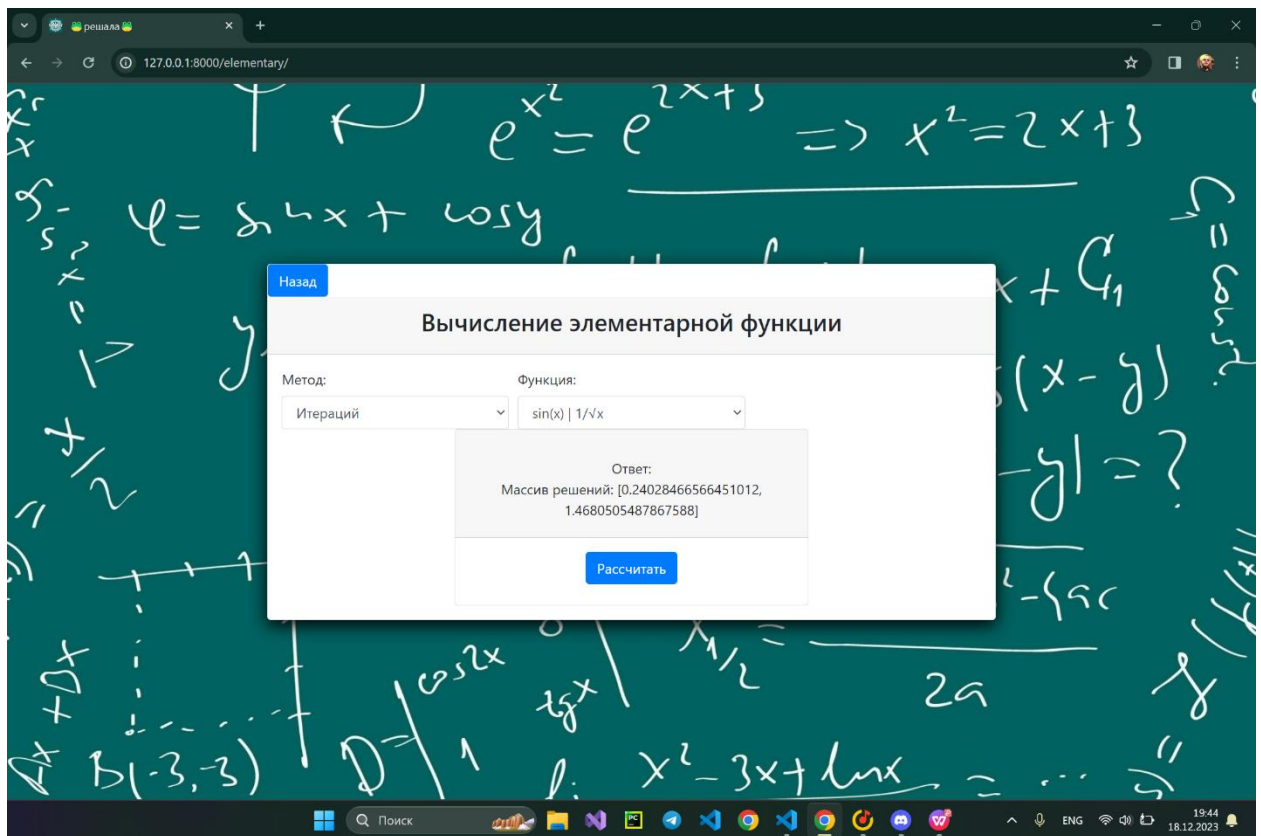
Метод Чебышева  $y=\sin(x)$ :



Метод итераций  $y = \sqrt{x}$ :



Метод итераций  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ :



## Вывод:

Нам удалось, верно, реализовать численные методы решения элементарных уравнений разными методами в нашем веб-приложении. Полученный результат входит в допустимую погрешность.

## Отчёт Суворов Р.М.

Тема: «Приближенное вычисление элементарных функций»

Используемое оборудование: ПК, языки программирования: Python, HTML, CSS, SQL, JavaScript; используемые сторонние библиотеки: Django, Matplotlib, Numpy, SQLite3; среда разработки Visual Studio Code.

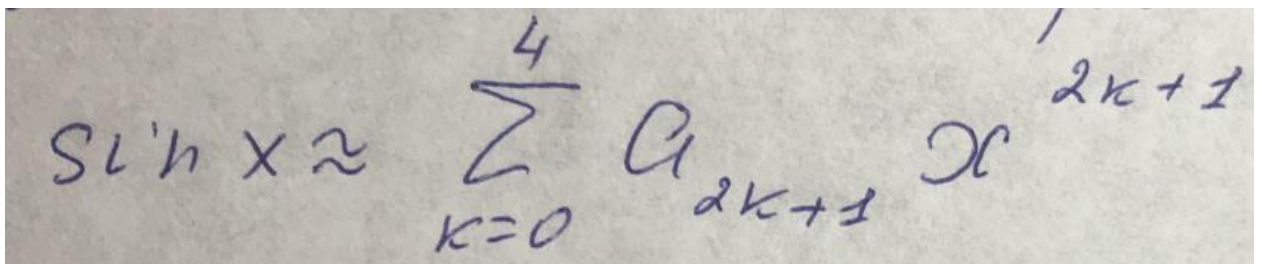
Постановка задачи: Изучить приближенное вычисление элементарных функций

Математическая модель:

Задание 1:

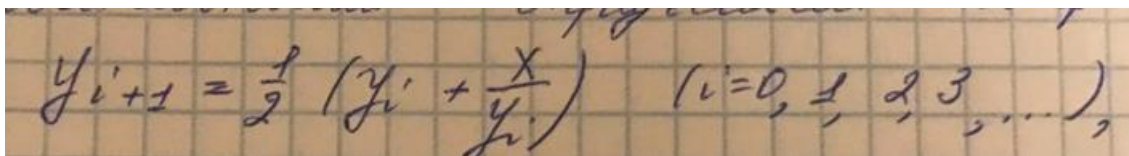
$$e^x = \sum_{k=1}^n a_k x^k (|x| \leq 1)$$

Задание 2:



A photograph of a handwritten formula on a piece of paper. The formula is  $\sinh x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$ . The variable  $x$  has a prime symbol above it. The summation is from  $k=0$  to  $4$ . The coefficients are  $a_{2k+1}$ .

Задание 3:



A photograph of a handwritten formula on a grid background. The formula is  $y_{i+1} = \frac{1}{2} (y_i + \frac{x}{y_i})$  for  $i=0, 1, 2, 3, \dots$ . The variable  $x$  has a prime symbol above it.

Задание 4:

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Задания:



1)

Вычислить значение показательной функции  $e^x \approx \sum_{k=0}^7 a_k x^k$   
 $(|x| \leq 1)$ ,  $\delta = 2 \cdot 10^{-7}$

$a_0 = 0,9999998$  ;  $a_1 = 1,0000000$  ;  $a_2 = 0,5000063$  ;  
 $a_3 = 0,1666674$  ;  $a_4 = 0,0416350$  ,  $a_5 = 0,008329$   
 $a_6 = 0,0014393$  ;  $a_7 = 0,0002040$

2)

$\sinh x \approx \sum_{k=0}^4 a_{2k+1} x^{2k+1}$   
 $(|x| \leq \frac{\pi}{2})$   $\delta = 6 \cdot 10^{-9}$

$a_1 = 1,000000000$  ;  $a_3 = -0,166666589$   
 $a_5 = 0,008333075$  ;  $a_7 = -0,000198107$   
 $a_9 = 0,000002608$

3)

3. Вычислить значение элементарной функции  $\sqrt{x}$ , рассмотренной в материалах лекции, используя метод итерации.

Вычисления провести для следующих значений  $x$ :

- 1)  $x = 14,76$  (взять  $y_0 = 3,8$ )
- 2)  $x = 0,142$  (взять  $y_0 = 0,4$ )

4)

Вычислить значение элементарной функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$  используя метод итерации.

Для вычислений следует использовать формулу

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений  $x$ :

3)  $x = 17,32$  (взять  $y_0 = 0,24$ )

4)  $x = 0,464$  (взять  $y_0 = 1,5$ )

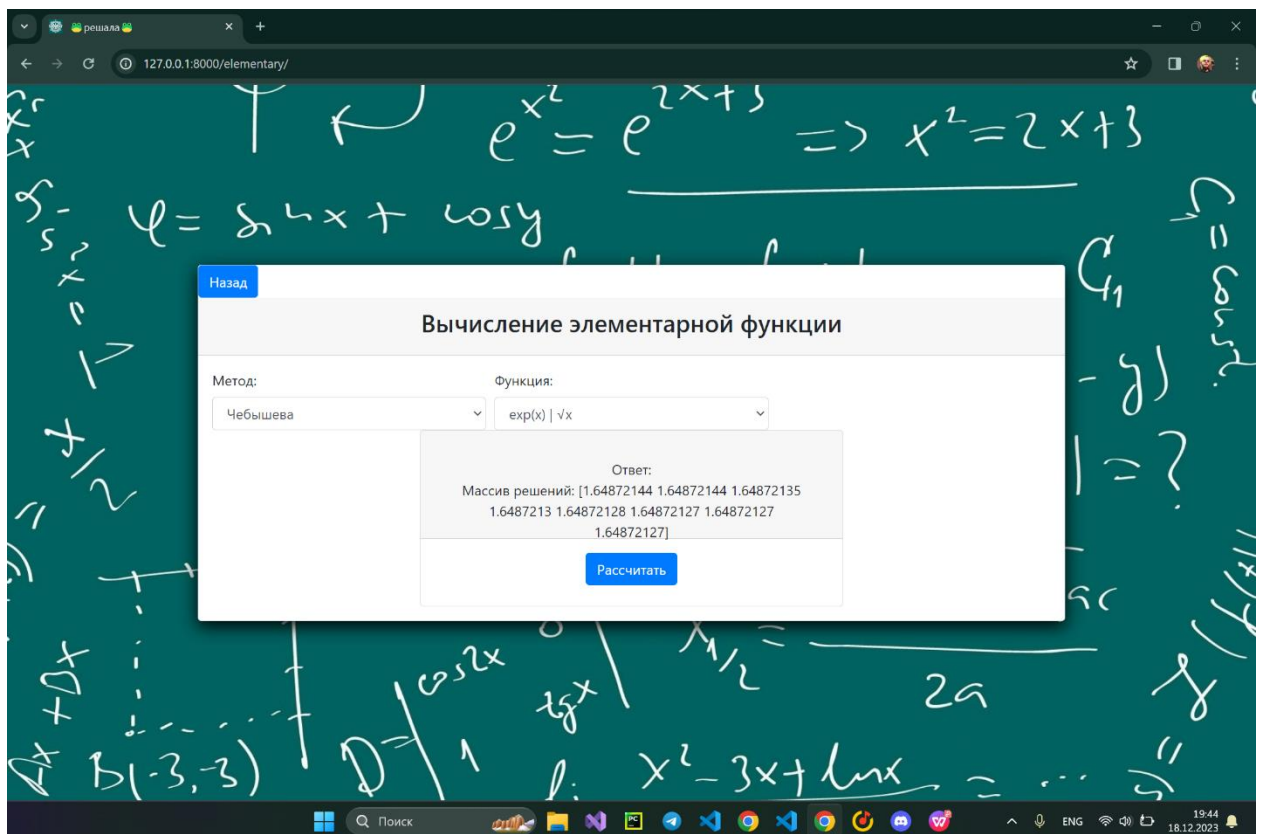
**Код программы:**

[https://github.com/webbsalad/Computational\\_Mathematics\\_LW1](https://github.com/webbsalad/Computational_Mathematics_LW1)

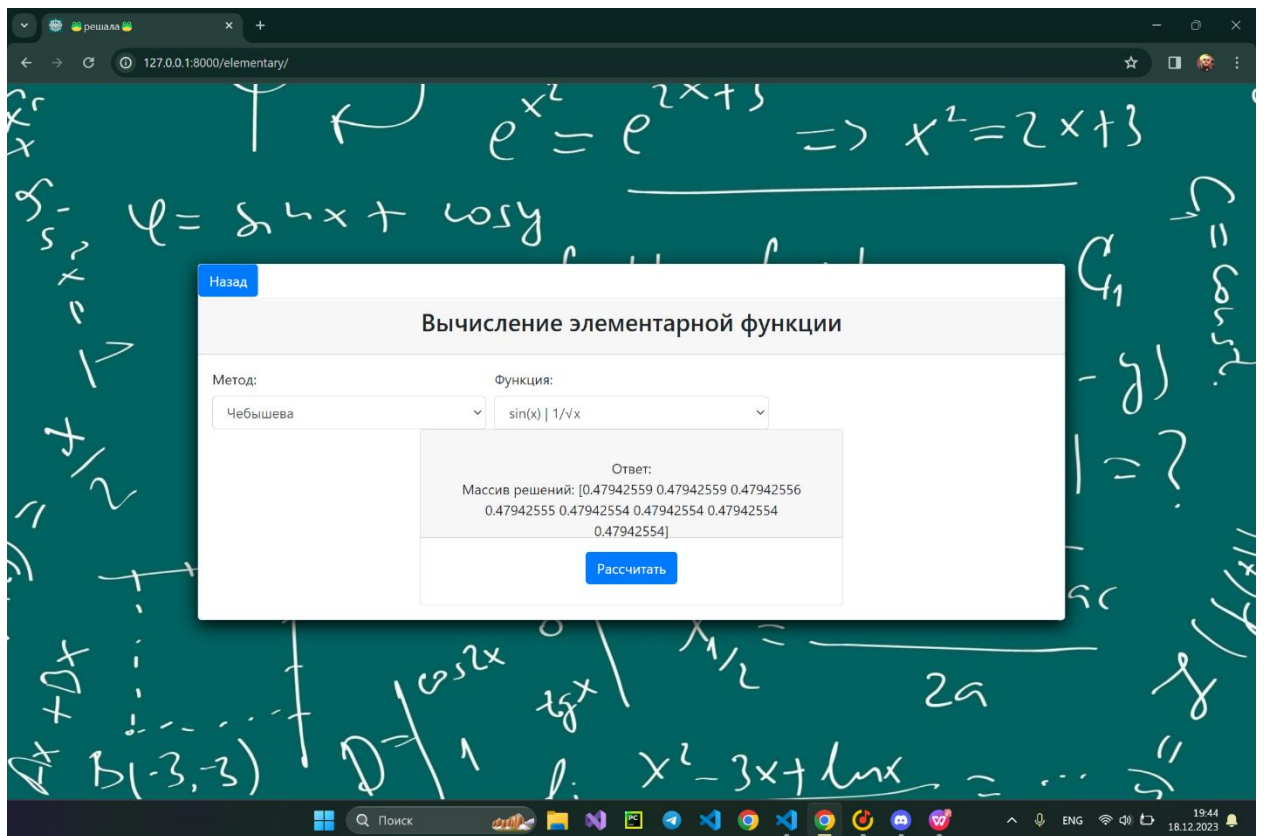
Для открытия веб-приложения, необходимо скачать файлы, в терминале зайти в директорию, выполнить команду «python manage.py run server».

**Результат выполнения работы:**

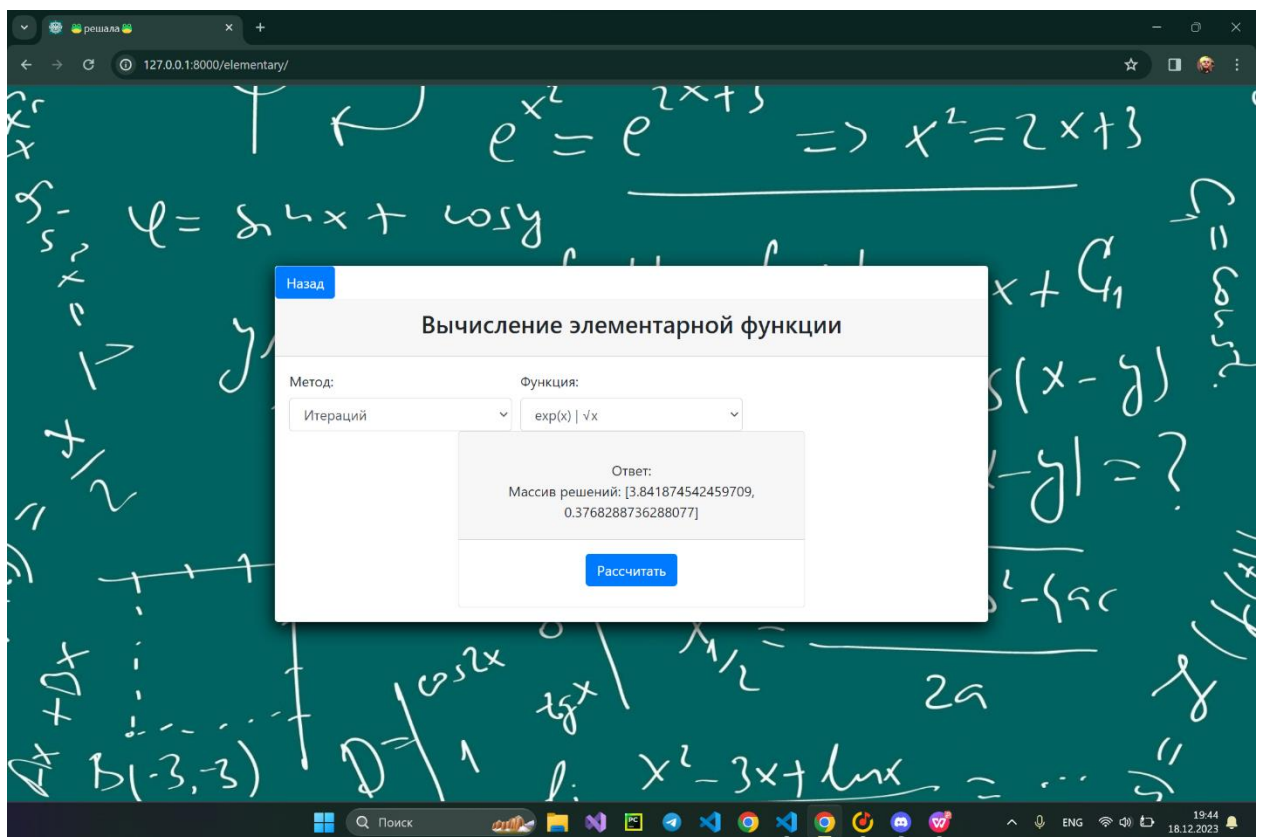
Метод Чебышева  $y=e^x$ :



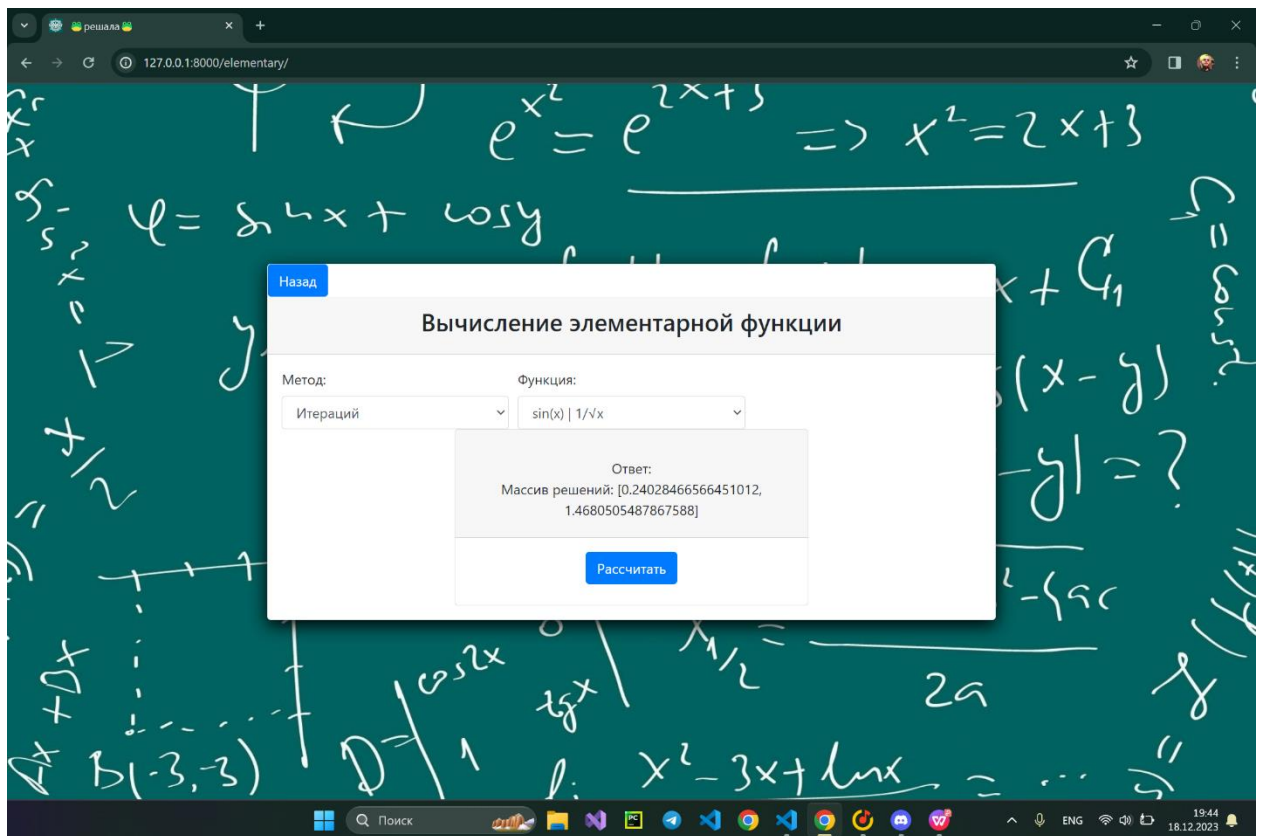
Метод Чебышева  $y=\sin(x)$ :



Метод итераций  $y = \sqrt{x}$ :



Метод итераций  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ :



## Вывод:

Нам удалось, верно, реализовать численные методы решения элементарных уравнений разными методами в нашем веб-приложении. Полученный результат входит в допустимую погрешность.