|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДАЮ |
|  |  | Начальник тех.отдела |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  | “\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ |

**Программа «Визуализации математических функций»**

**Руководство оператора**

**Лист утверждения**

**А.В.00001-01 34 01**

**А.В.00001-01 34 01-лу**

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Руководитель разработки |
|  |  | Начальник подразделения |
|  |  | Богомолов М.В. |
|  |  | “\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ |
|  |  |  |
|  |  | Ответственный исполнитель |
|  |  | Начальник гр. РиВ АСУТП |
|  |  | Богомолов М.В. |
|  |  | “\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ |
|  |  |  |
|  |  | Исполнитель |
|  |  | Вед. инженер подразделения |
|  |  | Богомолов М.В. |
|  |  | “\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ |

**УТВЕРЖДЕНО**

А.В.00001-01 34 01-лу

**программа «Визуализации математических функций»**

**Руководство оператора**

**Инв. № подл.**

**Подпись и дата**

**Взам. инв. №**

**Инв. № дубл.**

**Подпись и дата**

**А.В.00001-01 34 01**

**Аннотация**

В данном программном документе приведено руководство оператора по применению и эксплуатации программы «Визуализации математических функций», предназначенной для использования в школе.

В данном программном документе, в разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный состав аппаратных и программных средств и т.п.).

В данном программном документе, в разделе «Выполнение программы» указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77 [[1]](#footnote-1)1), ГОСТ 19.103-77 [[2]](#footnote-2)2), ГОСТ 19.104-78\* [[3]](#footnote-3)3), ГОСТ 19.105-78\* [[4]](#footnote-4)4), ГОСТ 19.106-78\* [[5]](#footnote-5)5), ГОСТ 19.505-79\* [[6]](#footnote-6)6), ГОСТ 19.604-78\* [[7]](#footnote-7)7)).

Оглавление

[Аннотация 2](#_Toc72003317)

[1. Назначение программы 4](#_Toc72003318)

[1.1. Функциональное назначение программы 4](#_Toc72003319)

[1.2. Эксплуатационное назначение программы 4](#_Toc72003320)

[1.3. Состав функций 4](#_Toc72003321)

[1.3.1. Функция отрисовки графика заданного пользователем 4](#_Toc72003322)

[1.3.2. Функция ввода нового графика 4](#_Toc72003323)

[1.3.3. Функция рассмотрения графика на разных участках числового континуума 4](#_Toc72003324)

[2. Условия выполнения программы 6](#_Toc72003325)

[2.1. Минимальный состав аппаратных средств 6](#_Toc72003326)

[2.2. Требования к персоналу (пользователю) 6](#_Toc72003327)

[3. Выполнение программы 7](#_Toc72003328)

[3.1. Загрузка и запуск программы 7](#_Toc72003329)

[3.2. Выполнение программы 7](#_Toc72003330)

[3.2.1. Выполнение функции отрисовки графика заданного пользователем 7](#_Toc72003331)

[3.2.2. Выполнение функции ввода нового графика 7](#_Toc72003332)

[3.2.3. Выполнение рассмотрения графика на разных участках числового континуума 9](#_Toc72003333)

[3.3. Завершение работы программы 9](#_Toc72003334)

[4. Сообщения оператору 10](#_Toc72003335)

[4.1. Сообщение о запуске программы на компьютере без поддержки GLEW версии 2. 10](#_Toc72003336)

[4.2. Сообщение о некорректном вводе математического выражения 10](#_Toc72003337)

[Лист регистрации изменений 11](#_Toc72003338)

# Назначение программы

## Функциональное назначение программы

Функциональным назначением программы является математических функций. Программа взаимодействует с базой данных и способна выполнять следующие функции:

* Отрисовка графика заданного пользователем;
* Ввод нового графика;
* Рассмотрение графика функции на разных участках числового континуума;

## Эксплуатационное назначение программы

Программа предназначена для эксплуатации в школе.

Конечным пользователем программы является учитель или ученики во время урока.

## Состав функций

### Функция отрисовки графика заданного пользователем

После запуска приложения, отрисовывается функция по умолчанию.

### Функция ввода нового графика

После того, как программа запущена пользователю предоставляется возможность ввести в консоль программы новую математическую функцию для отображения.

### Функция рассмотрения графика на разных участках числового континуума

Пользователю предоставляется возможность выбора отображаемого участка графики при помощи стрелочек на клавиатуре. Также возможно нажать кнопку “Home” для возвращения в исходную позицию и масштаб.

# Условия выполнения программы

## Минимальный состав аппаратных средств

Минимальный состав используемых технических (аппаратных) средств:

• PC, совместимый с процессором Intel i3 или выше

• ОЗУ не менее 2 ГБ

• 1 ГБ видеопамяти и выше

• наличие свободного места на жестком диске более 200 Мбайт.

## Требования к персоналу (пользователю)

Конечный пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы и консольным пользовательским интерфейсом.

# Выполнение программы

## Загрузка и запуск программы

Запуск программы “Визуализации математических функций” происходит после открытия пользователем файла “graph.exe”.

## Выполнение программы

### Выполнение функции отрисовки графика заданного пользователем

Функция отрисовки графика вызывается автоматически после запуска программы “Визуализации математических функций”.

### Выполнение функции ввода нового графика

При успешном запуске программы пользователю будет предложено ввести в консоль программы новую функцию для визуализации. (Рисунок 1)

D:\Documents\сети\консультации\скрины\Ввод новой функции.PNG

Рисунок 1. Предложение ввода новой функции

Для ввода новой математической функции необходимо ввести английскими буквами корректное математическое выражение, которому будет равна функция.

Например, чтобы начать визуализацию функции необходимо ввести sin(x) – tan(x) в консоль без пробелов. (Рисунок 2)

Необходимо чтобы в функции присутствовала только одна переменная .

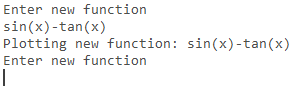


Рисунок 2. Ввод функции

В результате новая функция будет обработана и отображена на экране. (Рисунок 3)

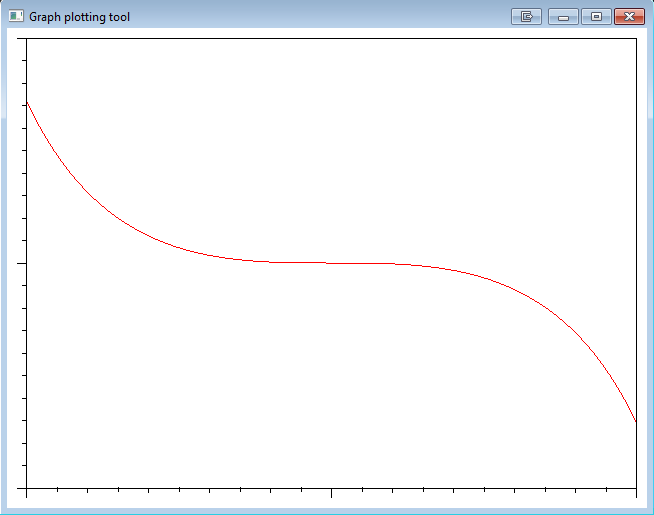


Рисунок 3. Результат работы программы

### Выполнение рассмотрения графика на разных участках числового континуума

После успешного графика функции, пользователь может перемещаться по графику числового континуума с помощью стрелочек на клавиатуре “влево” и “вправо”. Также возможно увеличение и уменьшение масштаба с помощью стрелочек “верх” и “вниз”.

## Завершение работы программы

Если пользователю необходимо завершить работу программы, ему следует нажать на кнопку “Закрыть окно”, которая находится на графическом интерфейсе программы.

# Сообщения оператору

## Сообщение о запуске программы на компьютере без поддержки GLEW версии 2.

Если по каким-либо причинам, на компьютере нет поддержки GLEW версии 2 программа завершит работу.

## Сообщение о некорректном вводе математического выражения

Если введённая пользователем функция неправильно введена будет выведено сообщение об ошибке с указанием на каком моменте был встречен некорректный символ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лист регистрации изменений** | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего  листов  (страниц)  в докум | №  документа | Входящий  № сопрово  дительного  документа  и дата | Подп. | Дата |
| Изм | изменен  ных | заме  ненных | новых | анулиро  ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 1) ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов [↑](#footnote-ref-1)
2. 2) ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов [↑](#footnote-ref-2)
3. 3) ГОСТ 19.104-78\* ЕСПД. Основные надписи [↑](#footnote-ref-3)
4. 4) ГОСТ 19.105-78\* ЕСПД. Общие требования к программным документам [↑](#footnote-ref-4)
5. 5) ГОСТ 19.106-78\* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом [↑](#footnote-ref-5)
6. 6) ГОСТ 19.505-79\* ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [↑](#footnote-ref-6)
7. 7) ГОСТ 19.604-78\* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом [↑](#footnote-ref-7)