

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ярославский государственный университет имени П. Г. Демидова»

Кафедра информатики

Сдано на кафедру

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Заведующий кафедрой,  
д. ф.-м. н., профессор

\_\_\_\_\_ С. С. Сидоров

Выпускная квалификационная работа

**Название дипломной работы**  
**может не поместиться в одной строке**

по направлению

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Научный руководитель

к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ П. П. Петров

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Студент группы ИТ-41БО

\_\_\_\_\_ И. И. Иванов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ярославль, 2019

## Реферат

Объем 14 с., 5 гл., 3 рис., 2 табл., 9 источников, 2 прил.

Ключевые слова: **информатика, прикладная математика.**

Это пример оформления дипломной работы с помощью издательской системы  $\text{\LaTeX 2}_{\epsilon}$ .

Реферат размещается непосредственно за титульным листом. Объем реферата должен составлять не более половины страницы. В реферате указываются параметры ВКР: объем работы в страницах, количество глав, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста работы, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами полужирным шрифтом в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать объект исследования, цель работы, результаты работы, область применения, степень внедрения или рекомендации по внедрению.

# Содержание

<b>Введение</b>	<b>4</b>
<b>1. Структура выпускной квалификационной работы</b>	<b>5</b>
<b>2. Оформление элементов текста</b>	<b>6</b>
2.1. Рисунки и таблицы . . . . .	6
2.2. Заголовки и приложения . . . . .	7
2.2.1. Заголовки . . . . .	7
2.2.2. Приложения . . . . .	7
2.3. Нумерация страниц . . . . .	7
<b>3. Формулы</b>	<b>8</b>
<b>4. Рисуем с помощью TikZ</b>	<b>9</b>
<b>5. Псевдокод</b>	<b>10</b>
<b>Заключение</b>	<b>11</b>
<b>Список литературы</b>	<b>12</b>
<b>Приложение А. Исходный код программы на C++</b>	<b>13</b>
<b>Приложение Б. Исходный код программы на Python</b>	<b>14</b>

## **Введение**

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, описываются объект и предмет исследования, цели и задачи, методы исследования и приводится краткое описание структуры работы.

# **1. Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа включает следующие структурные элементы:

- 1) титульный лист;
- 2) реферат;
- 3) содержание;
- 4) введение;
- 5) основную часть:
  - глава 1,
  - глава 2,
  - ...;
- 6) заключение;
- 7) список использованных источников (список литературы);
- 8) приложения.

Каждый структурный элемент ВКР начинается с новой страницы.

Разделы «Введение» и «Заключение» не нумеруются. В них не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.

Основная часть выпускной квалификационной работы не требует специального заголовка, а делится на главы, состоящие из параграфов, которые в свою очередь, могут быть разбиты на пункты. Каждая из этих составляющих имеет заголовок, входящий в состав содержания. Слова «глава», «параграф», «пункт» в заголовках не используются. Нумерация выше названных составляющих основной части производится по числовой иерархической системе, причем после последней цифры, а также после заголовка точка не ставится.

## 2. Оформление элементов текста

### 2.1. Рисунки и таблицы

Иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, графики, диаграммы и т. п.) обозначаются сокращенно словом «Рис.», которое пишется под иллюстрацией с прописной буквы и выделяется полужирным шрифтом. Нумеруются иллюстрации арабскими цифрами. Нумерация сквозная по всему тексту ВКР. Пример — рис. 1. Под рисунком по центру размещаются его наименование и поясняющие надписи. Иллюстрации располагают сразу же после ссылки на них в тексте ВКР.



**Рис. 1** — Название рисунка

Таблицы нумеруются в рамках раздела арабскими цифрами. Слово «Таблица» и ее номер пишется вверху, с правой стороны над таблицей. Ниже слова «Таблица» посередине строки помещают ее название. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Название таблицы записывается с прописной буквы и выделяется полужирным шрифтом. Заголовки строк и столбцов выделяются полужирным шрифтом. Пример — табл. 2.1.

Таблица 2.1

**Название таблицы**

<b>Тип работы</b>	<b>Число глав</b>		
	<b>Одна</b>	<b>Две</b>	<b>Три</b>
Курсовая	3	2	1
Работа бакалавра	2	4	3
Диплом	1	5	6
Магистерская диссертация	0	4	5

## **2.2. Заголовки и приложения**

### **2.2.1. Заголовки**

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание соответствующих разделов, подразделов, пунктов. Заголовки печатают, отделяя от номера пробелом, с заглавной буквы. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовки выделяют полужирным шрифтом. В заголовках следует избегать сокращений (за исключением общепризнанных аббревиатур). В заголовке не допускается перенос слова на следующую строку и подчеркивание слов. Выравнивание заголовков выполняется по левому краю или по центру строки (единообразно во всей работе) без абзацного отступа. Расстояние между названием глав и последующим текстом должно равняться двум межстрочным интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа.

### **2.2.2. Приложения**

В виде приложений оформляется материал, дополняющий основную часть ВКР. Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Каждое приложение начинается с новой страницы. При этом в верхнем правом углу страницы приводят слово «Приложение», записанное строчными буквами с первой прописной, с указанием номера приложения. Название приложения располагается ниже его обозначения на отдельной строке по центру строчными буквами с первой прописной и выделяется полужирным шрифтом. Приложения должны иметь общую с основной частью документа сквозную нумерацию страниц. В тексте ВКР должны быть даны ссылки на все приложения. Ссылки на приложения в тексте ВКР должны быть организованы в строго нумерационном порядке. Пример оформления — приложение А.

## **2.3. Нумерация страниц**

Все страницы текста ВКР, включая его иллюстрации и приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Титульный лист считается страницей № 1, но номер на нем не проставляется. Номера страниц проставляются арабскими цифрами внизу страницы в ее правом углу или по центру. В случае необходимости номер на некоторых страницах может быть проставлен вручную.

### 3. Формулы

Издательская система  $\text{\LaTeX}$  [1] предлагает широкий спектр средств для набора математических формул. Подробно эта тема освещается в многочисленных книгах (см., например, [2, 3]). Ниже приводится лишь несколько простых примеров.

Если параметр  $a$  равен нулю, а  $b \neq 0$ , то уравнение  $ax = b$  не имеет корней. Определим функцию  $\text{sgn} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{N}$  следующим образом:

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x \geq 0, \\ -1, & \text{иначе.} \end{cases} \quad (1)$$

Из формулы (1) следует, что  $x \text{sgn}(x) = |x|$ .

*Множество рациональных чисел:*

$$\mathbb{Q} := \left\{ \frac{n}{m} \mid n \in \mathbb{Z}, m \in \mathbb{N} \right\}.$$

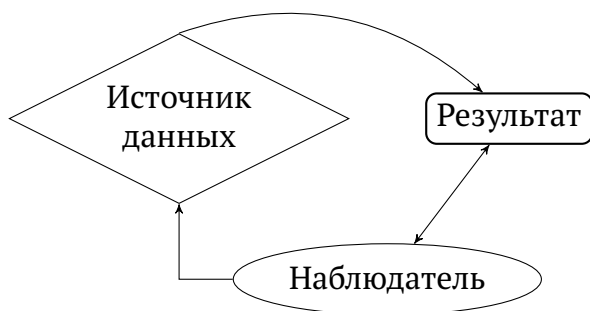
Вероятность события  $A$  при условии, что событие  $B$  произошло:  $P(A \mid B)$ . Вот так выглядит  $(n \times k)$ -матрица:

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1k} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & m_{nk} \end{pmatrix}$$

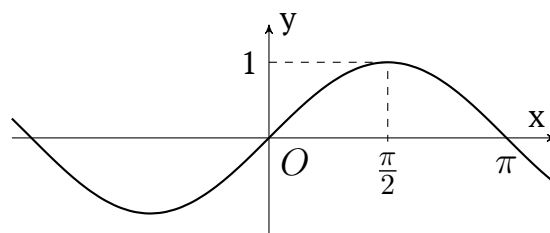


## 4. Рисуем с помощью TikZ

Пакет TikZ предлагает удобные инструменты для рисования диаграмм, блок-схем, графов, графиков функций и т. п [4, 5]. При этом рисунки сохраняются в векторной графике, а для надписей используется тот же шрифт, что и в основном тексте. Простейшие примеры использования этого пакета изображены на рис. 2 и 3.



**Рис. 2** — Блок-схема



**Рис. 3** — График функции  $y = \sin(x)$

## 5. Псевдокод

Пакет `algorithm2e` предлагает широкий спектр инструментов для создания и оформления псевдокода. Также имеется возможность делать ссылки на строки кода. Например, в строке 16 алгоритма 1 целиком содержится цикл типа `do-while`.

---

### Алгоритм 1. Быстрая сортировка

---

**Вход** : массив  $A$ , индексы начала  $b$  и конца  $e$  сортируемого фрагмента

**Выход** : массив  $A$ , отсортированный по возрастанию

```
1 Procedure QuickSort( $A, b, e$ )
2   if  $b < e$  then
3      $m \leftarrow \text{Partition}(A, b, e)$ 
4     QuickSort( $A, b, m$ )
5     QuickSort( $A, m + 1, e$ )
6   end
7 end

8 Function Partition( $A, b, e$ )
9    $v \leftarrow A[b]$ 
10   $i \leftarrow b - 1$ 
11   $j \leftarrow e + 1$ 
12  loop
13    do
14       $i \leftarrow i + 1$ 
15      while  $A[i] < v$ 
16      do  $j \leftarrow j - 1$  while  $A[j] > v$ 
17      if  $i \geq j$  then
18        return  $j$ 
19      end
20      поменять местами  $A[i]$  и  $A[j]$ 
21    endloop
22 end
```

---

## **Заключение**

В заключении подводятся итоги выполненной работы, рассказывается о том, что удалось и что не удалось сделать, описываются перспективы продолжения исследований.

## Список литературы

- [1] TeX в ЯрГУ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tex.uniyar.ac.ru> (дата доступа: 20.05.2017).
- [2] Oetiker T., Partl H., Hyna I., Schlegl E. The Not So Short Introduction to  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$  [Электронный ресурс]. URL: <https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf> (дата доступа: 01.06.2017).
- [3] Котельников И. А., Чеботаев П. З.  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$  по-русски. 3-е изд., перераб. и доп. Новосибирск : Сибирский хронограф, 2004. 496 с.
- [4] Tantau T. PGF — Create PostScript and PDF graphics in  $\text{\TeX}$  [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ctan.org/pkg/pgf> (дата доступа: 17.05.2017).
- [5] Кирютенко Ю. А. TikZ & PGF. Создание графики в  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$ -документах. Ростов-на-Дону, 2014. 277 с. URL: <https://open-edu.sfedu.ru/files/pgf-ru-all-method.pdf>
- [6] Cook S. A. The complexity of theorem-proving procedures // Proceedings of the third annual ACM symposium on Theory of computing. ACM, 1971. P. 151–158.
- [7] Пупырев С. Н., Тихонов А. В. Визуализация динамических графов для анализа сложных сетей // Модел. и анализ информ. систем. 2010. Т. 17, № 1. С. 117–135.
- [8] Кузьмин И. Г. Некоторые проблемы государственных финансов в современной России // Российские предприятия в системе рыночных отношений : материалы научно-практич. конф. Ярославль, 17–18 окт. 2000 г. / отв. ред. Л. Б. Парфенова. Ярославль, 2000. С. 86–90.
- [9] ГОСТ Р 517721-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. Введ. 2002-01-01. М. : Изд-во стандартов, 2001. IV, 27 с.

## Исходный код программы на C++

```
1 #include <iostream>
2 #include <string>
3 #include <list>
4 using namespace std;
5
6 // Copy data from container 'f' to container 't'
7 template <typename Tfrom, typename Tto>
8 inline void copydata(Tfrom &f, Tto &t)
9 {
10     for(typename Tfrom::iterator it=f.begin(); it!=f.end(); it++)
11         t.push_back(*it);
12 }
13
14 // Sort string 'source'
15 string sorts(string &source)
16 {
17     list<char> tmp;
18     copydata (source, tmp);
19     tmp.sort();
20     copydata (tmp, source);
21     return source;
22 }
23
24 int main()
25 {
26     string source;
27     cout << "Print_something\n";
28     getline (cin, source); // Get data from command line
29     cout << "Your_string:_\'" << source << "\"'\n";
30     cout << "After_sort:_\'" << sorts(source) << "\"'\n";
31     return 0;
32 }
```

## Приложение Б

### Исходный код программы на Python

Пример кода на Python 3 (взят с официального сайта), реализующий симулятор машины Тьюринга для сложения унарных чисел (типа  $11 + 111$ ). Листинг позволяет делать (автоматическую) ссылку на какую-нибудь строку. Например, на строку 15 с командой `print(tape)`.

```
1 # prog is indexed by the current tape symbol (0 or 1)
2 # and then by state (a kind of instruction pointer)
3 # to get an 'instruction' comprising:
4 #   symbol to write on current tape position ,
5 #   head action (-1 = move left , +1 = move right)
6 #   next state (like a goto jump).
7
8 #           symbol 0      symbol 1
9 prog = [[(1, +1, 1), (1, +1, 0)],          # state 0
10         [(0, -1, 2), (1, +1, 1)],         # state 1
11         [(0, +1, 2), (0, +1, 9)]]         # state 2
12 tape = [1,1,0,1,1,1,0,0,0]               # The data tape
13 head = 0                                 # head position on tape
14 state = 0                               # instruction pointer
15 print(tape)
16 while state != 9:                        # while not halt:
17     symbol = tape[head]                  # read current tape symbol
18     symbol, dir, state = t = prog[state][symbol] # lookup instruction
19     print('_' * (head * 3 + 1) + '^__' + str(t)) # display progress
20     tape[head] = symbol                  # write new symbol on tape
21     print(tape)
22     head = head + dir                   # move tape head
```