

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 27.09.2024 07:47:48

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064c8b781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго–Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 25 » 09

2023 г.



Технологии представления числовой информации в ЭВМ

Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информатика» для направлений подготовки 09.03.04, 12.03.04

Курск 2023

УДК 681.3

Составители: Е.А. Коломиец, Т.Н. Конаныхина

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Л.В. Стародубцева

Технологии представления числовой информации в ЭВМ:
методические указания по выполнению лабораторной работы по
дисциплине «Информатика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А.
Коломиец, Т.Н. Конаныхина. Курск, 2023. 17 с. Библиогр.: с. 14.

Приводятся алгоритмы и методы преобразования числовой информации к виду, адаптированному для ЭВМ. Рассматриваются приемы использования встроенных средств табличного процессора для решения задач преобразования числовой информации. Теоретический материал сопровождается примерами.

Методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.04, 12.03.04.

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 0,98. Уч.-изд. л. 0,89.

Тираж 100 экз. Заказ 956 . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы

Получить знания о видах представления числовой информации в ЭВМ, методах и алгоритмах преобразования числовой информации; научиться осуществлять выбор метода преобразования числовой информации для получения результата, удовлетворяющего заданным параметрам; овладеть навыками использования различных инструментов, предоставляемых табличным процессором, для преобразования числовой информации в соответствии с требованиями.

Краткая теоретическая информация

Системы счисления

Первым необходимым понятием в рассмотрении вопроса о представлении чисел в ЭВМ является система счисления. История систем счисления восходит к античному периоду развития математики. Высшим достижением древней арифметики является открытие позиционного принципа представления чисел. Первой из известных систем счисления, основанных на позиционном принципе, была вавилонская 60-ричная система счисления, возникшая в Древнем Вавилоне примерно во 2-м тысячелетии до нашей эры.

В обыденной жизни для представления числовой информации используется десятичная система счисления или система счисления с основанием 10. В цифровых устройствах обработки информации используется двоичная система счисления или система счисления с основанием 2 (основная), а также восьмеричная и шестнадцатеричная.

Система счисления – способ наименования и представления чисел с помощью символов, имеющих определенные количественные значения. Системы счисления могут быть непозиционные и позиционные. В непозиционной системе счисления количественное значение символа не зависит от его позиции в ряду символов, изображающих это число. Примером такой системы является римская система счисления, счетные палочки. Позиционные системы счисления – системы, в которых количественное значение символа зависит от его позиции в ряду

символов, изображающих это число.

Данные системы удобны тем, что в них для записи числа требуется небольшое количество символов.

Основание системы счисления это количество различных символов, используемых для изображения числа. В общем случае любое число, представленное в позиционной системе счисления, можно записать в виде:

$$X_P = a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \dots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + \dots a_{-n}P^{-n},$$

где P – основание системы счисления; $m+1$ – количество разрядов в целой части числа; n – количество разрядов в дробной части числа; $a_i, i = \overline{-s, m}$ – цифры числа X , записанного в системе счисления с основанием P .

Запись чисел в системе счисления с основанием N .

Для записи чисел в системе счисления с основанием N нужно иметь алфавит из N символов. Обычно для этого используют арабские цифры, если $N < 10$, и буквы латинского алфавита, если $N > 10$. Алфавит для различных систем счисления приведен в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики систем счисления

основание	название	алфавит
2	двоичная	0 1
8	восьмеричная	0 1 2 3 4 5 6 7
10	десятичная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
16	шестнадцатеричная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Чтобы не путать, в какой системе счисления записано число, его снабжают указателем справа внизу. Например, число в десятичной системе – 5_{10} , в двоичной – 101_2 . Иногда двоичное число обозначают префиксом $0b$ или символом $\&$ (амперсанд), например, $0b101$ или соответственно $\&101$.

В системах счисления с основанием N (кроме десятичной) знаки читаются по одному. Например, двоичное число 101_2 произносится «один ноль один».

Перевод чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием N .

Правила перевода из десятичной системы счисления (CC_{10}) в систему счисления с основанием N (CC_N) будем рассматривать для неправильных дробей, т.е. чисел, содержащих и дробную, и целую части.

Для перевода целого числа X из CC_{10} в CC_N надо число X последовательно делить (по правилам деления с остатком) на основание системы счисления, в которую это число переводится – N , до тех пор, пока не будет получено частное, равное нулю. Число в новой системе счисления сформируется из остатков от деления, записанных в порядке, обратном их получению. Например, переведем число 352_{10} в CC_2 (рис.1).

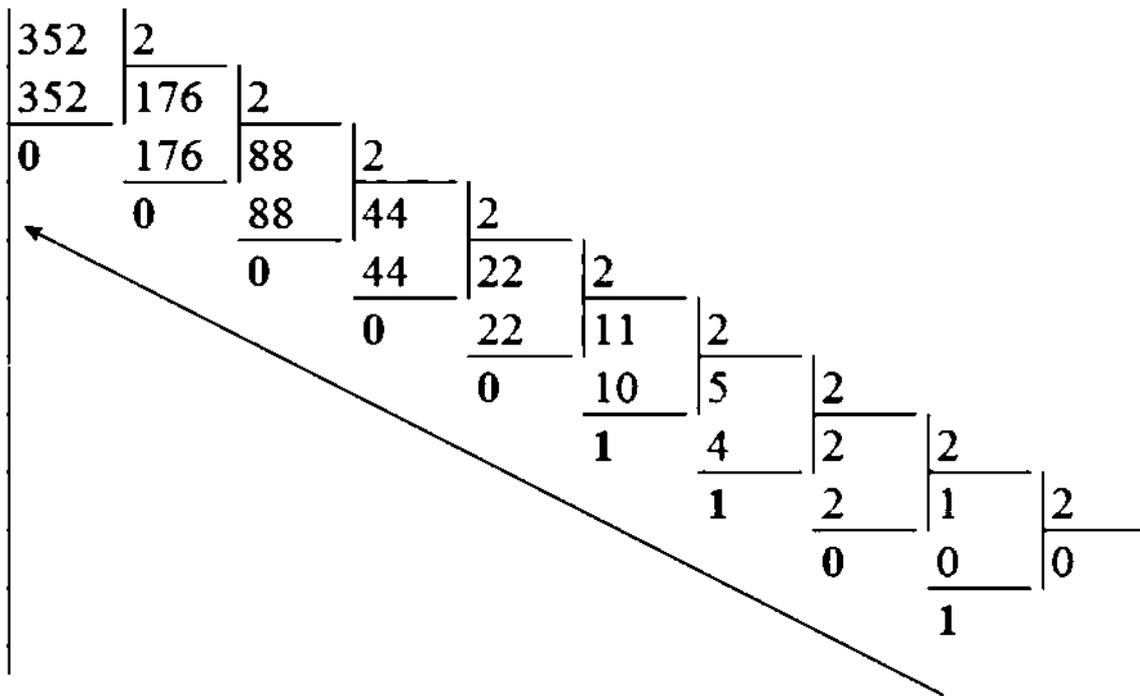
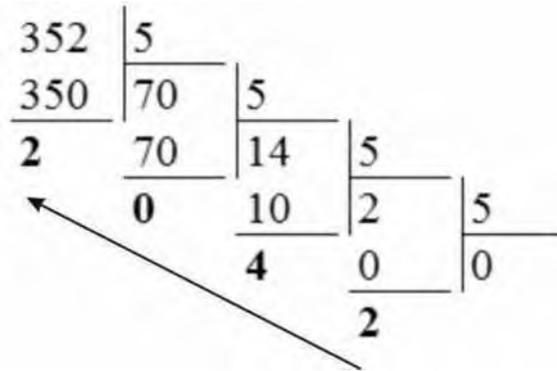


Рисунок 1 – Перевод числа из CC_{10} в CC_2

Получим: $352_{10} = 101100000_2$

Переведем число 352_{10} в CC_5 (рис.2).

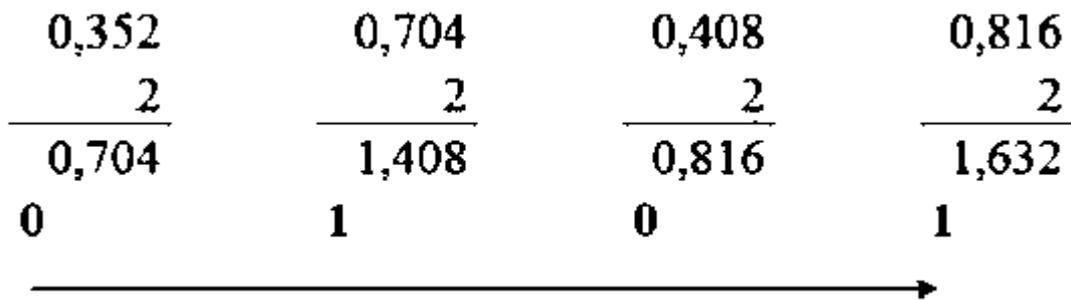
Рисунок 2 – Перевод числа из СС₁₀ в СС₅

Получим: $352_{10} = 4204_5$

Для перевода правильной дроби X в систему счисления с основанием N необходимо умножить исходную дробь (а дальше только дробные части произведения, выделяя целые части) последовательно на основание системы счисления N . Полученные в результате умножения целые части произведения являются значениями разрядов дробного числа в системе счисления с основанием N . Вычисления можно закончить в случаях, если:

- полученная в результате умножения дробь равна 0;
- достигнута заданная точность.

Например, переведем число $0,352_{10}$ в СС₂ (рис.3). Точность перевода – 4 знака после запятой.

Рисунок 3 – Перевод правильной дроби из СС₁₀ в СС₂

Получим: $0,352_{10} = 0,0101_2$.

Переведем число $0,352_{10}$ в СС₅ (рис.4).

Получим:

$$312,023_4 = 3 \cdot 4^2 + 1 \cdot 4^1 + 2 \cdot 4^0 + 0 \cdot 4^{-1} + 2 \cdot 4^{-2} + 3 \cdot 4^{-3} = 54,171875_{10}$$

Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную систему счисления

Правила перевода будем рассматривать также для неправильных дробей, т.е. чисел, содержащих и дробную, и целую части.

Для перевода числа X из CC_2 в CC_8 необходимо выполнить следующие действия:

- разбить цифры двоичного числа на группы по три цифры (триады), начиная от десятичной точки влево и вправо, при необходимости можно дописать слева и справа незначащие нули;
- каждую группу заменить восьмеричной цифрой.

Например, переведем двоичное число $11110001010101,1110012$ в восьмеричную систему счисления:

$$\left| \begin{array}{c|c|c|c|c|c|c|c} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 3 & 6 & 1 & 2 & 5 & 7 & & 1 \end{array} \right|$$

$$11110001010101,111001_2 = 36125,71_8$$

Для перевода числа X из CC_2 в CC_{16} необходимо выполнить следующие действия:

- разбить цифры двоичного числа на группы по четыре цифры (тетрады), начиная от десятичной точки влево и вправо, при необходимости можно дописать слева и справа незначащие нули;
- каждую группу заменить шестнадцатеричной цифрой.

Например, переведем двоичное число $11110001010101,1110012$ в шестнадцатеричную систему счисления:

$$\left| \begin{array}{c|c|c|c|c|c|c|c} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ \hline 3 & C(12) & 5 & 5 & E(14) & & & 1 \end{array} \right|$$

$$11110001010101,111001_2 = 3C55,E4_{16}$$

Перевод чисел из восьмеричной системы счисления и шестнадцатеричной системы счисления в двоичную систему счисления

Правила перевода будем рассматривать также для неправильных дробей, т.е. чисел, содержащих и дробную, и целую части.

Для перевода числа X из CC_8 в CC_2 необходимо каждую восьмеричную цифру заменить двоичной триадой. В записи двоичного числа левые и правые нули писать не нужно.

Например, переведем восьмеричное число $657,024_8$ в двоичную систему счисления:

6 5 7 , 0 2 4

110101111 000010100

$$657,024_8 = 110101111,0000101_2$$

Для перевода числа X из CC_{16} в CC_2 необходимо каждую шестнадцатеричную цифру заменить двоичной тетрадой. В записи двоичного числа левые и правые нули писать не нужно.

Например, переведем шестнадцатеричное число $2F50,C2D_8$ в двоичную систему счисления:

2 F 5 0 , C 2 D

0010111101010000 110000101101

$$2F50,C2D_{16} = 10111101010000,110000101101_2$$

Задание

Вариант 1

Используя стандартные средства табличного процессора (таблица 1), разработать инструмент перевода чисел (неправильных дробей) из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием N .

Требования к выполнению задания.

- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для ввода десятичного числа, предназначенного для перевода;
- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для ввода основания новой системы счисления (N);
- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для вывода числа в новой системе счисления;

- ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их значение;

- длина целой части исходного десятичного числа не должна превосходить 8 разрядов, длина дробной части исходного десятичного числа не должна превосходить 4 разрядов, основание новой системы счисления должна быть не больше 16.

Вариант 2

Используя стандартные средства табличного процессора (таблица 1), разработать инструмент перевода чисел (неправильных дробей) из системы счисления с основанием N в десятичную систему счисления.

Требования к выполнению задания.

- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для ввода числа, предназначенного для перевода;

- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для ввода основания исходной системы счисления (N);

- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для вывода числа в десятичной системе счисления;

- ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их значение;

- длина целой части исходного числа не должна превосходить 8 разрядов, длина дробной части исходного числа не должна превосходить 4 разрядов, основание системы счисления должна быть не больше 16.

Вариант 3

Используя стандартные средства табличного процессора (таблица 1), разработать инструмент перевода чисел (неправильных дробей) из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления.

Требования к выполнению задания.

- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для ввода числа, предназначенного для перевода;

- на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для вывода числа в шестнадцатеричной системе счисления;

- ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их значение;

– длина целой части исходного числа не должна превосходить 8 разрядов, длина дробной части исходного числа не должна превосходить 4 разрядов.

Вариант 4

Используя стандартные средства табличного процессора (таблица 1), разработать инструмент перевода чисел (неправильных дробей) из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную систему счисления.

Требования к выполнению задания.

– на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для ввода числа, предназначенного для перевода;

– на листе табличного процессора должна быть отведена ячейка для вывода числа в восьмеричной системе счисления;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение;

– длина целой части исходного числа не должна превосходить 8 разрядов, длина дробной части исходного числа не должна превосходить 4 разрядов.

Общие требования

При оформлении работы в Excel необходимо использовать шрифт Times New Roman, размер 14, начертание обычное. Размеры ячеек выбираются по контексту, каждая ячейка должна иметь пояснения, какая информация в ней находится.

Составить отчет по результатам выполнения лабораторной работы. Отчет должен содержать:

- титульный лист (Приложение А);
- Содержание;
- Цель работы;
- Задание;
- Словесный подробный алгоритм выполнения задания с указанием функций процессора, используемых для выполнения конкретного действия;
- Скриншот интерфейса инструмента преобразования чисел;
- Скриншот листа выполнения задания с отображением формул и с отображением результатов вычислений;
- Выводы по работе.

Номера страниц проставляются внизу страницы по правому краю (шрифт – Times New Roman 12 пт). Первой страницей является титульный лист, нумерация проставляется, начиная с содержательной части отчета.

Макет Оглавления приведен в Приложении Б.

Для оформления заголовков разделов следует использовать стиль «Заголовок 1». Параметры стиля:

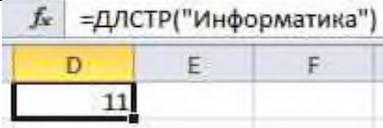
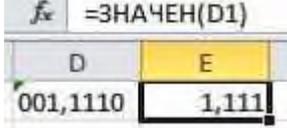
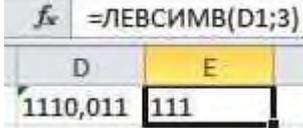
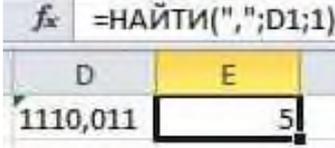
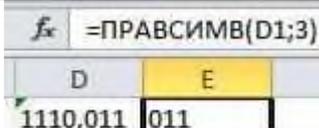
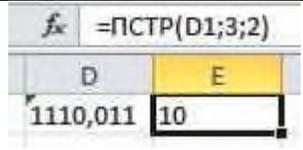
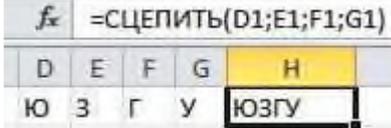
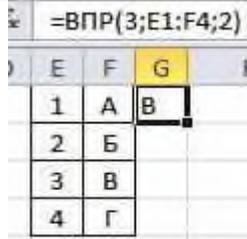
- название шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14 пт;
- междустрочный интервал – полуторный;
- интервалы перед и после абзаца – 12 пт;
- выравнивание – по ширине;
- отступы слева и справа – 0 см;
- отступ первой строки – 1,25 см.

Для оформления текста отчета необходимо использовать стиль «Обычный». Параметры стиля:

- название шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14 пт;
- междустрочный интервал – полуторный;
- интервалы перед и после абзаца – 0 пт;
- выравнивание – по ширине;
- отступы слева и справа – 0 см;
- отступ первой строки – 1,25 см.

Таблица 1

Справка по функциям табличного процессора

функция	назначение	пример использования
ДЛСТР(текст)	возвращает количество знаков в текстовой строке	
ЗНАЧЕН(текст)	преобразует текстовый аргумент в число	
ЛЕВСИМВ(текст; количество знаков)	возвращает указанное количество знаков с начала строки текста	
НАЙТИ(искомый_текст; просматриваемый_текст; начальная позиция)	Возвращает позицию начала искомой строки текста в содержащей ее строке текста. Прописные и строчные буквы различаются	
ПРАВСИМВ(текст; число_знаков)	возвращает указанное число знаков с конца строки текста	
ПСТР(текст; начальная_позиция; количество_знаков)	возвращает заданное число знаков из строки текста, начиная с указанной позиции	
СЦЕПИТЬ(текст1; текст2;...)	объединяет несколько текстовых строк в одну	
ВПР(искомое_значение; таблица; номер_столбца; ...)	ищет значение в крайнем левом столбце таблицы и возвращает значение ячейки, находящейся в указанном столбце той же строки	

функция	назначение	пример использования
ГПР(исконное_значение; таблица; номер_строки; ...)	ищет значение в верхней строке таблицы и возвращает значение ячейки, находящейся в указанной строке того же столбца	

Контрольные вопросы:

1. Что такое система счисления?
2. Как происходит запись числа в системе счисления с основанием N?
3. Как происходит перевод чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием N в MS Excel?
4. Как происходит перевод чисел из системы счисления с основанием N в десятичную систему счисления в MS Excel?
5. Как перевести число из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную систему счисления в MS Excel?
6. Как перевести число из восьмеричной системы счисления и шестнадцатеричной системы счисления в двоичную систему счисления в MS Excel?

Список использованных источников

1. Колокольникова, А.И. Информатика [Текст] : учебное пособие / А.И. Колокольникова. – Москва ; Берлин : Директ–Медиа, 2020. – 289 с. : ил., табл. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/>
2. Информатика [Текст] : лабораторный практикум / авт.–сост. О.В. Вельц. – Ставрополь : Северо–Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 117 с. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494706>.

Оформление титульного листа отчета по лабораторной работе

Минобрнауки России
ЮЗГУ
ФФиПИ
кафедра наименование кафедры

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
Технологии обработки текстовой информации

Выполнил(и):
Проверил:

ст. гр. XX-016
Фамилия И.О.
Фамилия И.О.
Иванова Е.Н.

Курск 2020 г.

Dimensions: 20 мм (top and bottom), 30 мм (left), 15 мм (right).

Numbered callouts: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Примечание: в кружках обозначены номера наборов параметров форматирования текста.

1: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание полужирное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

2: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

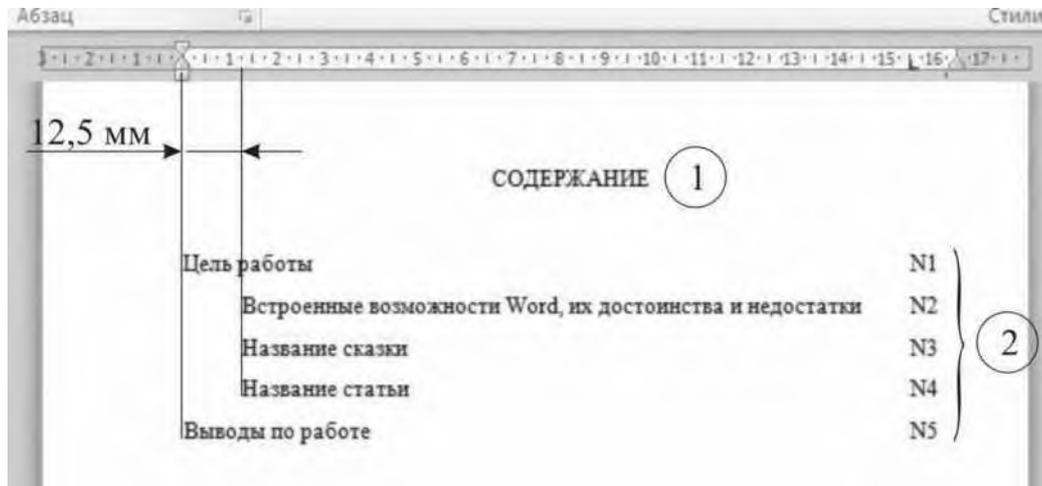
3: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание полужирное, цвет черный, все прописные. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

4: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание полужирное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

5: Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по ширине, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки, позиция табуляции 12 см.

6: Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

Оформление Содержания отчета по лабораторной работе



Примечание: в кружках обозначены номера наборов параметров форматирования текста.

1: Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, цвет черный, все прописные. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

2: Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по левому краю, отступы слева 0, справа 0, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.