

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по проведению практических занятий
по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ПРОГРАММИРОВАНИЕ»
для студентов специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза
компьютерных систем»

Ставрополь
2026

СОДЕРЖАНИЕ

Практическое занятие 1. Базовые приемы работы с текстовыми документами	3
Практическое занятие 2. Структура документа Microsoft Word.....	17
Практическое занятие 3. Специальное форматирование абзацев. Колонтитулы	27
Практическое занятие 4. Использование табуляции.....	40
Практическое занятие 5. Таблицы	45
Практическое занятие 6. Формулы	53
Практическое занятие 7. Графика.....	56
Практическое занятие 8. Простые вычисления в среде	61
Практическое занятие 9. Обработка инженерно-технической информации	73
Практическое занятие 10. Обработка экспериментальных данных и построение графиков. 82	
Практическое занятие 11. Матричные вычисления, решение уравнений	98
Практическое занятие 12. Расчетно–графическая работа	109
Практическое занятие 13. Программирование линейного алгоритма в среде VBA.....	116
Практическое занятие 14. Программирование разветвляющегося алгоритма в среде VBA	118
Практическое занятие 15. Циклы. Одномерный массив	120
Практическое занятие 16. Вложенные циклы. Двумерный массив.....	123
Практическое занятие 17. Обработка строковых данных	125
Практическое занятие 18. Создание форм в VBA.....	127

Практическое занятие 1. Базовые приемы работы с текстовыми документами

Изучаемые вопросы:

1. Возможности текстового редактора, интерфейс.
2. Ввод и редактирование данных.
3. Форматирование символов и абзацев.
4. Поиск и замена фрагментов текста.

Выполнив работу, научитесь:

- создавать новые документы в текущем окне и редактировать их;
- выполнять проверку правописания;
- выполнять операции над текстовыми строками;
- работать с непечатаемыми символами;
- форматировать символы и абзацы;
- устанавливать междустрочные и межсимвольные интервалы;
- выполнять поиск и замену символов в тексте;
- сохранять документы.

1.1 Теоретические сведения

Возможности Word Одним из наиболее совершенных и распространенных текстовых редакторов в настоящее время является Microsoft Word (далее – Word).

Кроме ввода, редактирования и печати текста Word позволяет выполнять следующие операции:

- форматирование (настройка шрифтов и абзацев) документов;
- управление выравниванием текста;
- работа с таблицами;
- создание и редактирование колонтитулов, сносок, закладок и других ссылок, в том числе оглавлений;
- проверка орфографии;
- автокоррекция текста, создание и вставка автотекста;
- создание собственных стилей форматирования текста;
- создание и редактирование списков;
- автоверстка, разбивка на страницы, оформление текста в колонки;
- вставка объектов в документы и управление режимами обтекания данных объектов;
- создание электронных документов (это относится к тем документам Word, которые взаимодействуют с Интернетом).

Режим **WYSIWYG** (**What You See Is What You Get** – что вы видите, то вы получаете) означает, что вид документа на экране будет соответствовать его виду на бумаге.

Основными этапами подготовки текстовых документов являются:

- создание нового или открытие существующего документа;
- набор текста;
- редактирование текста;
- форматирование текста;
- печать текста;
- ведение архива документов.

Назначение каждого из четырех типов маркеров можно узнать, зависнув курсором мыши на любом из них:

отступ первой строки сдвигает начало первой строки абзаца вправо;

выступ размещает последующие строки абзаца правее начала первой строки;

отступ слева выделяет абзац в тексте, отодвигая начало всех строк от левого поля страницы;

отступ справа отодвигает текст от правого поля страницы; обычно применяется вместе с отступом слева для создания двойного отступа.

Для того чтобы отобразить или скрыть линейки, надо выполнить команду **Линейка** на вкладке «Вид» (рисунок 1.2).

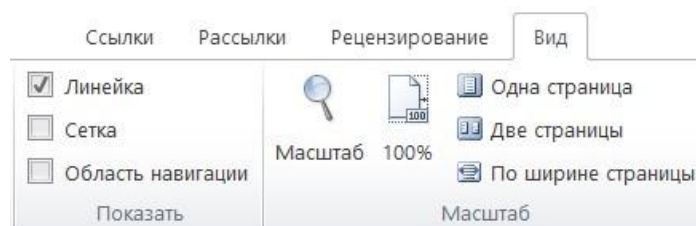


Рисунок 1.2 – Вкладка «Вид»

Также можно щелкнуть по маленькой кнопке «Линейка», которая расположена в верхней части вертикальной полосы прокрутки (рисунок 1.3).

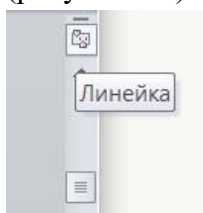


Рисунок 1.3 – Кнопка «Линейка»

Местоположение **полос прокрутки** на экране соответствует их названиям: вертикальная и горизонтальная.

Вертикальная полоса позволяет пролистывать документ, который не помещается на экране полностью, редактировать две разные части одного документа или разные документы одновременно.

Горизонтальная полоса, кроме смещения документа вправо и влево, обеспечивает возможность быстрого перехода в различные режимы просмотра документов.

Строка состояния отображает состояние текстового редактора, выводит подсказку по возможным операциям, текущую информацию (например, позицию курсора в документе, номер текущей страницы и т.п.), а также показывает состояние (нажата/не нажата) специальных клавиш (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Строка состояния

Word предоставляет пять **режимов просмотра документа**.

Черновик используется для ввода, редактирования и форматирования текста. Стили, колонтитулы, рисунки и колонки в этом режиме не видны.

Режим веб-документа полезен при работе с документом, полученным из сети Интернет.

Режим разметки позволяет работать с документом в том виде, в каком он будет напечатан (установленным в компьютере принтером).

Режим структуры удобен для работы с планом или документом на этапе создания для просмотра всей структуры документа.

Режим чтения позволяет просматривать документ в виде раскрытой книги без возможности его редактирования.

Для того чтобы выбрать нужный режим просмотра, необходимо либо выполнить команду вкладки «Вид» (рисунок 1.4), либо использовать одну из кнопок в строке состояния.

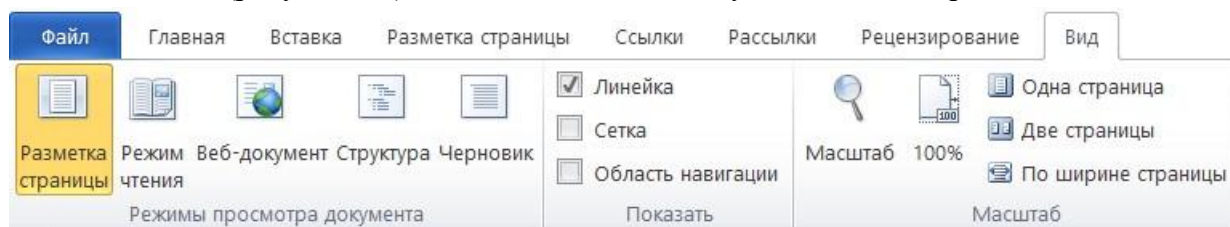


Рисунок 1.4 – Вкладка «Вид». Режим просмотра документа

Рабочее поле документа – это область на экране, в которой ведется работа с документом (буквально, это лист бумаги).

Документ, который в данный момент редактируется, называется **активным**. Окно документа можно разделить на две части и работать одновременно с двумя разными частями одного и того же документа. Каждая часть документа имеет собственную полосу прокрутки.

Разделить окно на два подокна можно либо перетаскиванием вниз кнопки, которая находится над верхней стрелкой вертикальной полосы прокрутки, либо выполнить команду «Разделить» в группе «Масштаб» на вкладке «Вид» (рисунок 1.5).

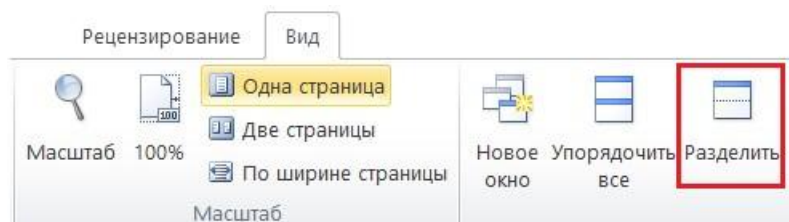


Рисунок 1.5 – Вкладка «Вид», группа «Масштаб», команда «Разделить»

Полосу разделения окна можно перемещать с помощью мыши. Закрывать второе подокно можно командой «Снять разделение».

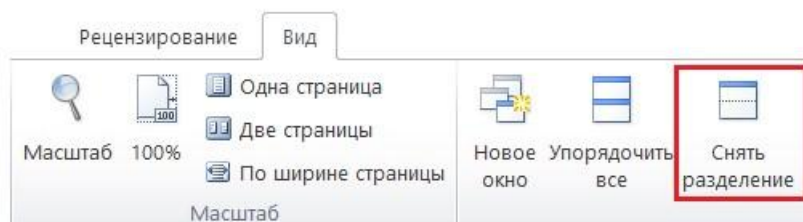


Рисунок 1.6 – Вкладка «Вид», команда «Снять разделение»

Основные правила ввода текста

1. Ввод текста можно начинать сразу после открытия окна. Символы всегда будут вводиться и обрабатываться там, где находится текстовый курсор – мигающая вертикальная черта.
2. Перемещение курсора производится с помощью клавиатуры или мыши. В последнем случае надо установить указатель мыши в требуемое место документа и сделать щелчок мышью.
3. Между словами ставится 1 пробел.
4. Перед знаками препинания пробел не ставится, а после них – ставится обязательно.
5. Текст, заключённый в скобки или кавычки, не отделяется от них пробелом.
6. Знак - (дефис) ставится без пробелов с обеих сторон.
7. Знак – (тире) выделяется пробелами с двух сторон.
8. Переход на новую строку выполняется автоматически. Слово, не поместившееся в только что записанной строке, переносится целиком.
9. Удалить неправильно введенные символы можно клавишей «**Delete**», которая удаляет символы справа от курсора или клавишей «**Backspace**», которая удаляет символы слева от курсора.
10. Переход к новому абзацу осуществляется нажатием клавиши «**Enter**». Word позволяет отображать на экране символы конца абзаца или строки, что облегчает, при необходимости, объединение двух абзацев (или строк) в один абзац (одну строку). Для включения режима **отображения непечатаемых знаков** необходимо нажать кнопку «**Маркер абзаца**»  на вкладке ленты «**Главная**».
11. Принудительный разрыв строки (или «короткая строка») производится нажатием клавиш «**Shift+Enter**». Признаком разрыва строки является наличие символа ¶, который появляется при отображении непечатаемых знаков на экране.
12. Вставка пустой строки производится нажатием клавиши «**Enter**».
13. Для удаления пустой строки надо установить курсор в начало этой строки и нажать клавишу «**Delete**».
14. Объединение двух абзацев в один (или двух строк в одну) производится нажатием клавиши «**Delete**» в конце первого абзаца (или первой строки).

Редактирование текста

Редактирование текста – это процесс внесения в текст любых изменений, а именно:

- исправление грамматических ошибок;
- склеивание и разрезание строк;
- вставка и удаление дополнительных пустых строк;
- копирование, перемещение, удаление фрагментов текста и т.п.

1. Для **отмены** выполненных действий используется кнопка  (**Отменить**) на панели быстрого доступа. Можно отменить несколько ранее выполненных действий.
2. **Возвратить** отмененные ранее действия позволяет кнопка  (**Вернуть**) на панели быстрого доступа.

3. Установка **полей** в документе, а также изменение размеров и ориентации страницы (книжная или альбомная) выполняется командами в группе «**Параметры страницы**» на вкладке «**Разметка страницы**» (рисунок 1.7). Можно также использовать двойной щелчок мыши по вертикальной линейке, чтобы вызвать окно «**Параметры страницы**».

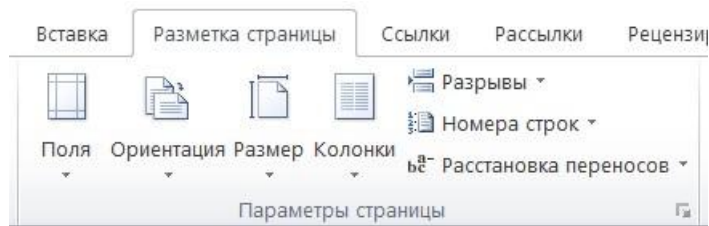


Рисунок 1.7 – Вкладка «Разметка страницы». Группа «Параметры страницы»

4. Команда «**Файл**» (кнопка **Office**) → «**Параметры**» → «**Дополнительно**» → «**Показывать содержимое документа**» → «**Показывать Границы текста**» позволяет вывести на экран **границы текста** (если установлен флажок) для визуального контроля полей.

5. **Проверка правописания** (орфографии и грамматики) выполняется командой ленты в группе «**Правописание**» на вкладке «**Рецензирование**» (рисунок 1.8).

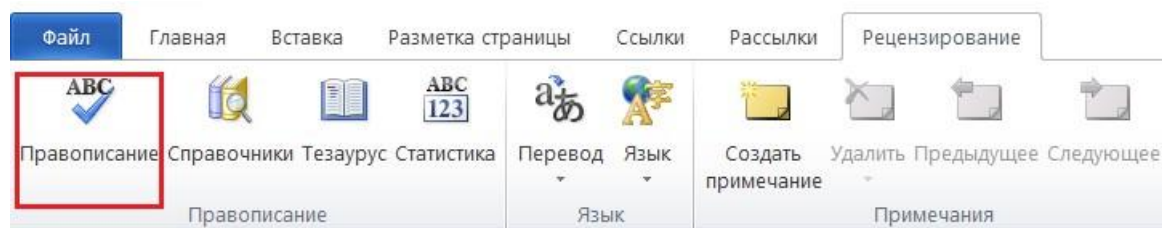


Рисунок 1.8 – Вкладка «Рецензирование». Группа «Правописание»

6. Включение режима **автоматического переноса слов** выполняется командой ленты «**Расстановка переносов**» в группе «**Параметры страницы**» на вкладке «**Разметка страницы**» (рисунок 1.9).

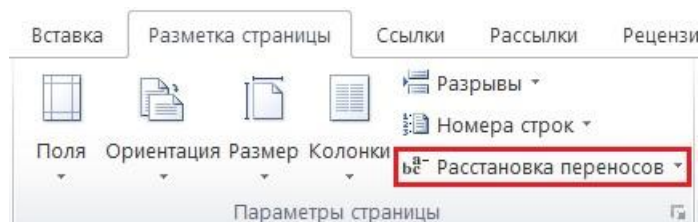


Рисунок 1.9 – Вкладка «Разметка страницы». Группа «Параметры страницы»

7. Перед выполнением операций редактирования или форматирования необходимо выделить текст.

8. Выделение текста и снятие маркировки:

– выделить **весь текст** командой на вкладке «**Главная**» группы «**Редактирование**» → «**Выделить**» → «**Выделить все**» или тройным щелчком мыши по левому полю;

- выделить произвольный *фрагмент текста* – протяжкой мыши при нажатой левой кнопке или установив курсор в начало выделяемого фрагмента, нажать и, удерживая клавишу «Shift», щелкнуть левой кнопкой мыши в конце выделяемого фрагмента;
- выделить *слово* двойным щелчком левой кнопкой мыши на слове;
- выделить *строку* щелчком левой кнопкой мыши в поле маркировки напротив строки;
- выделить *абзац* двойным щелчком левой кнопкой мыши в поле маркировки абзаца;
- снять выделение можно, щелкнув левой кнопкой мыши вне поля выделения.

9. Копирование текста:

- выбрать команду «Копировать» на вкладке «Главная» (нажатие клавиш «CTRL+C»); копия текста помещается в буфер обмена;
- установить курсор в соответствующую позицию документа и выполнить команду «Вставить» на вкладке «Главная» (нажатие клавиш «CTRL+V»).

10. Копирование формата:

- установить курсор в позицию документа, содержащего формат-образец, щелкнуть мышью по кнопке «Формат по образцу» в группе «Буфер обмена» на вкладке «Главная» и щелкнуть по слову, к которому требуется применить формат-образец (рисунок 1.10);

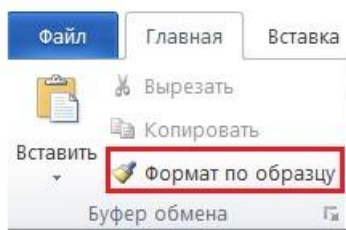


Рисунок 1.10 – Вкладка «Главная». Группа «Буфер обмена»

- двукратный щелчок мыши по кнопке  позволяет применять «кисть» многократно. Для выхода из режима многократного копирования формата достаточно еще раз щелкнуть по кнопке .

11. Перемещение текста:

- выбрать команду «Вырезать» на вкладке «Главная» (нажатие клавиш «CTRL+X»). Текст помещается в буфер обмена;
- установить курсор в соответствующую позицию документа и выполнить команду «Вставить» на вкладке «Главная» (нажатие клавиш «CTRL+V»).

12. Удаление текста выполняется клавишей «Del».

Операции копирования, перемещения и удаления можно выполнить с помощью *контекстного* меню.

Форматирование текста

Форматирование текста – это изменение внешнего вида текста, при котором не изменяется его содержание.

1. Форматирование символов. Форматирование символов выполняется командами группы «Шрифт» на вкладке «Главная» или с помощью контекстного меню.

Можно также открыть диалоговое окно «**Шрифт**», где выбрать вкладку «**Шрифт**» и установить требуемые параметры (рисунок 1.11): шрифт, размер, начертание шрифтов и т.д.

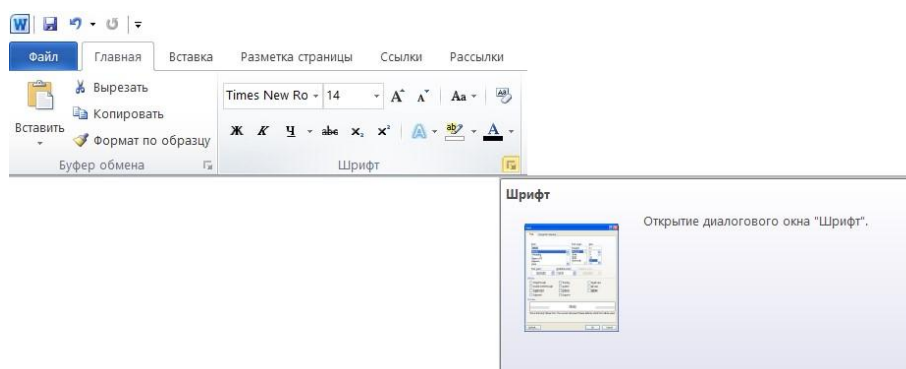


Рисунок 1.11 – Вкладка «Главная». Группа «Шрифт»

Для того чтобы установить межсимвольный интервал, смещение, масштаб, надо открыть диалоговое окно «**Шрифт**» и выбрать вкладку «**Дополнительно**».

2. Форматирование абзацев. Любая последовательность символов в тексте называется **фрагментом**. **Абзац** – это фрагмент текста, заканчивающийся нажатием клавиши «**Enter**». Форматирование абзацев предусматривает изменение отступов абзацев в тексте, изменение интервалов между строками и между абзацами, установку красной строки, выравнивание абзацев. Выполняется командами вкладки «**Главная**» группа «**Абзац**» или с помощью контекстного меню.

Можно также открыть диалоговое окно «**Абзац**», чтобы получить доступ к наиболее полному набору команд (рисунки 1.13-1.14).

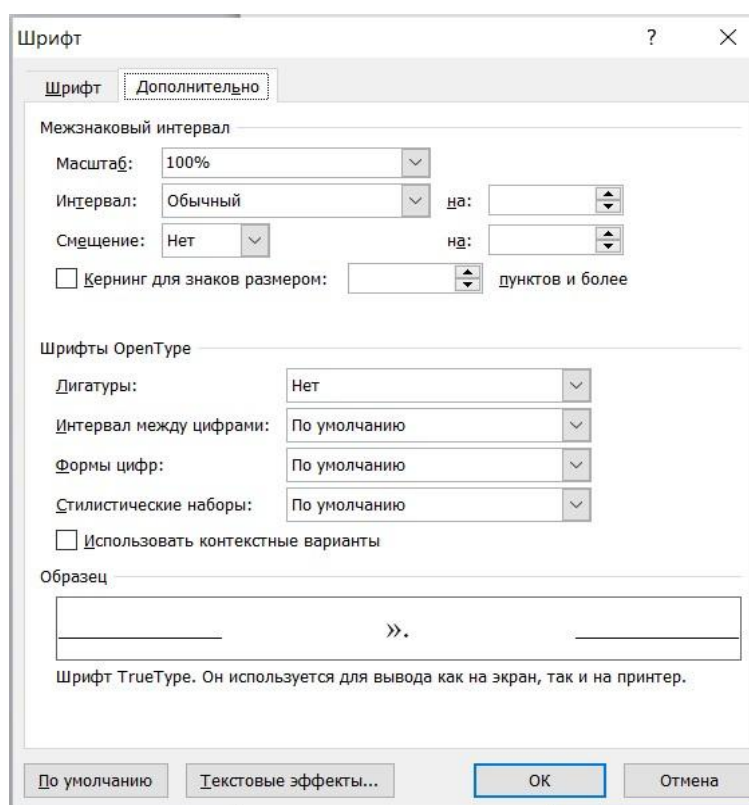


Рисунок 1.12 – Окно «Шрифт». Вкладка «Дополнительно»

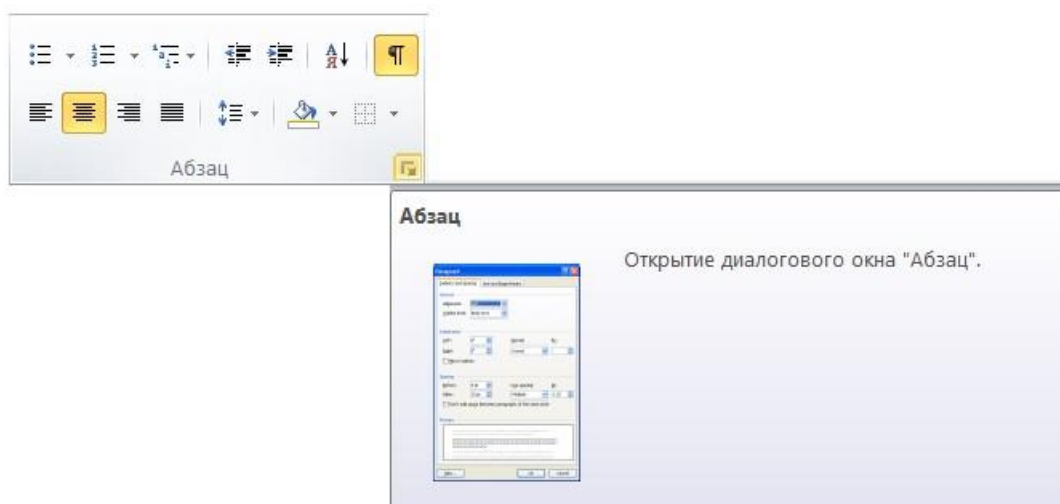


Рисунок 1.13 – Вкладка «Главная». Группа «Абзац»

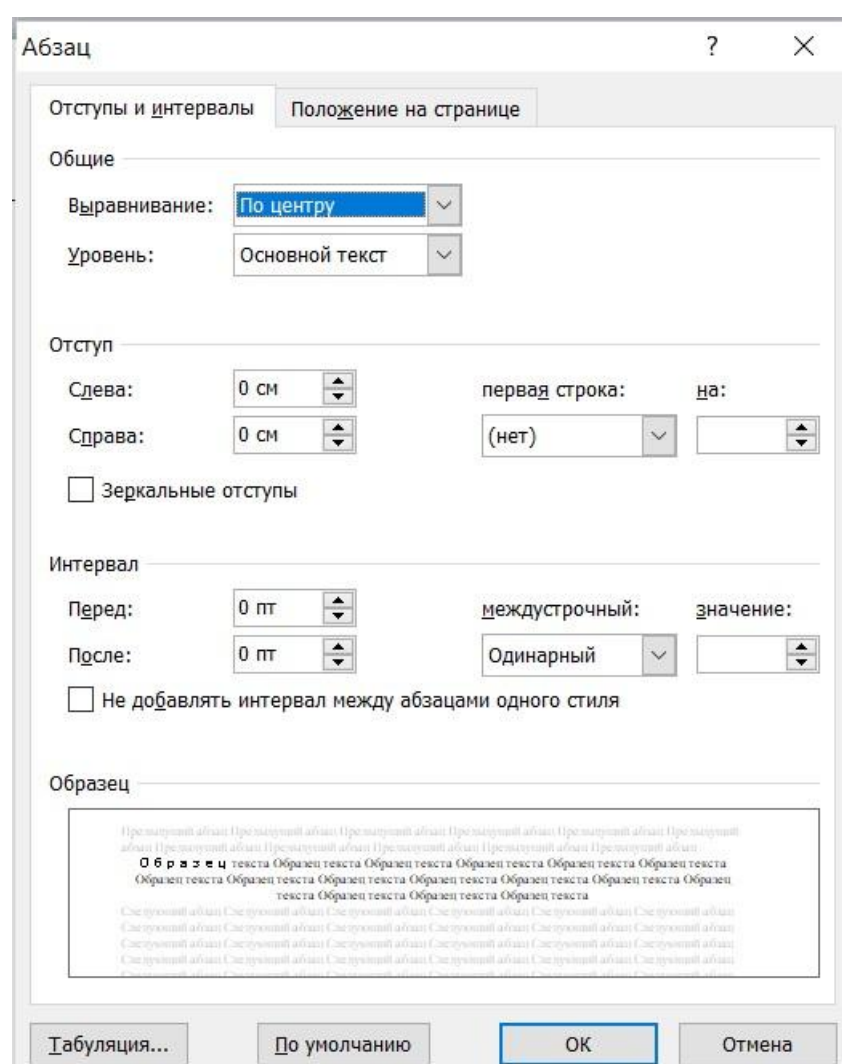


Рисунок 1.14 – Окно «Абзац». Вкладка «Отступы и интервалы»

Сохранение документа на диске

Выполняется командой «Сохранить как» в меню «Файл» (Кнопка Office). В диалоговом окне «Сохранение документа» следует выбрать диск, папку, в поле имени ввести имя сохраняемого файла и нажать кнопку «Сохранить» для сохранения документа.

Повторное сохранение документа выполняется кнопкой «Сохранить»  на панели быстрого доступа.

Открытие документа

Выполняется командой «Открыть» в меню «Файл» или щелчком мыши по одноименной кнопке  на панели быстрого доступа. В диалоговом окне «Открытие документа» следует указать диск, папку, если необходимо – тип файла и выбрать имя из появившегося списка.

Операции поиска и замены

В документах Word можно осуществлять поиск и замену текста, форматов (шрифта, абзаца, языка, стиля), различных символов (маркера абзаца, сноски, примечания, пробела и пр.). Для этого используются команды «Найти» или «Заменить» группы «Редактирование» на вкладке «Главная» (рисунок 1.15).

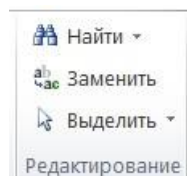


Рисунок 1.15 – Вкладка «Главная». Группа «Редактирование»

Для уточнения поиска используются вкладки и флажки диалогового окна «Найти и заменить» (рисунок 1.16).

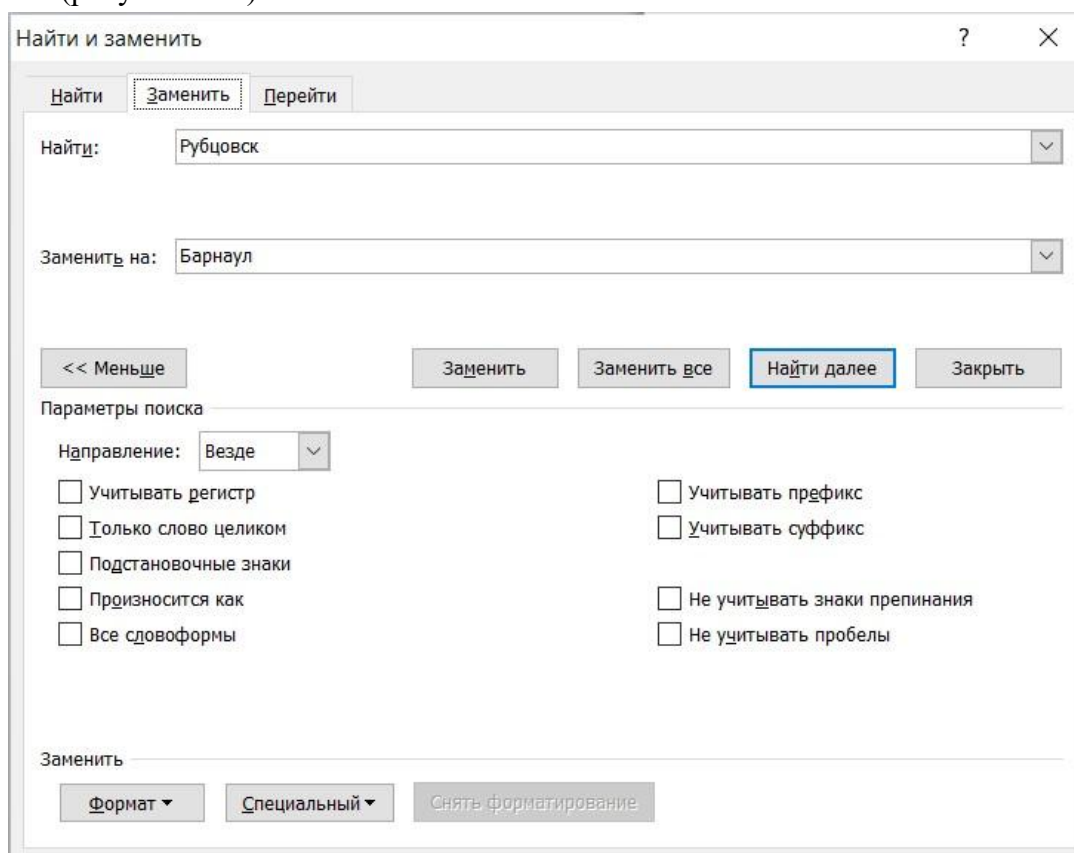


Рисунок 1.16 – Окно «Найти и заменить»

В поле «Найти» указывается образец поиска, а в поле «Заменить на» – образец замены.

Кнопка «**Заменить**» позволяет заменить, найденный образец поиска, на образец, помещённый в поле «**Заменить на**» и искать следующее вхождение.

Кнопка «**Заменить все**» позволяет искать все вхождения образца из поля «**Найти**» и заменить его на образец из поля «**Заменить на**» по всему документу.

По окончании операции открывается диалоговое окно с сообщением о количестве замен и с запросом о продолжении поиска.

1.2 Практические задания

Задание 1. Форматирование текста:

а) создайте новый документ и наберите на клавиатуре текст:

ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР MICROSOFT WORD

(*шрифт* Times New Roman (TNR), *размер* 14 пунктов (пт), *начертание* обычный, все прописные, рамка не нужна);

б) скопируйте и вставьте текст 11 раз через двойной междустрочный интервал и отформатируйте его разными шрифтами в соответствии с заданием в таблице 1.1;

в) сохраните файл с именем «*Шрифт*» в личной папке.

Таблица 1.1 – Задание для форматирования текста

Шрифт	Начертание	Размер	Эффекты	Межсимвольный интервал
Arial	Обычный	14	Нет	Уплотнённый, 1,5 пт
Arial	Полужирный	14	Цвет шрифта – синий	Обычный
TNR	Обычный	12	Цвет шрифта – желтый	Разреженный, 2 пт
TNR	Обычный	10	Подчёркивание, только слова	Разреженный, 1 пт
TNR	Полужирный	12	Цвет шрифта – красный	Обычный
TNR	Полужирный курсив	12	Нет	Обычный
TNR	Обычный	12	Зачеркнутый	Обычный
TNR	Обычный	14	Надстрочный или Подстрочный	Обычный
TNR	Полужирный курсив	12	Все прописные, зелёный цвет	Обычный
TNR	Обычный	12	Малые прописные	Уплотнённый, 1,5 пт
Courier New	Полужирный курсив	12	Одинарное подчеркивание	Обычный
Courier New	Обычный	12	Двойное подчеркивание	Обычный

Задание 2. Ввод и форматирование текста: а) создайте

новый документ;

б) установите *поля* страницы: *верхнее* 2,0 см; *нижнее* 2,0 см; *правое* 2,0; *левое* 2,0 см;

в) установите *шрифт* TNR, обычный, размер 14 пт и наберите на

клавиатуре текст, показанный ниже (рамка не нужна);

Основные правила работы в текстовом редакторе

Текстовый редактор – одна из самых популярных программ в компьютере. Существуют разные текстовые редакторы, отличающиеся по своим возможностям. Но есть основные правила ввода и редактирования текста, которые присущи всем редакторам.

Правила:

I. Переход текста на новую строку производится автоматически, поэтому нажимать клавишу **«Enter»** не надо.

II. Для принудительного перехода на новую строку надо нажать клавиши: **«Shift + Enter»** (не отпуская **«Shift»**, нажать **«Enter»**).

III. Клавиша **«Enter»** нажимается только для начала нового абзаца.

IV. Для удаления символа слева от курсора редактора используется клавиша **«Backspace»** (находится над клавишей **«Enter»**).

V. Для удаления символа справа от курсора редактора используется клавиша **«Delete»**.

VI. Чтобы вставить символ в текст, необходимо установить текстовый курсор в позицию, перед которой производится вставка, и ввести нужный символ.

VII. Чтобы перевести курсор в начало строки, надо нажать клавишу **«Home»**, а в конец – **«End»**.

VIII. Чтобы перевести курсор в начало документа, надо нажать клавиши **«Ctrl + Home»**, а в конец – **«Ctrl + End»**.

IX. Чтобы увидеть на экране следующую страницу текста, можно нажать клавишу **«Page Down»**, а предыдущую – **«Page Up»**.

X. Для того чтобы вставить пустую строку после текущей, надо курсор установить в конец строки и нажать клавишу **«Enter»**.

XI. Для того, чтобы вставить пустую строку перед текущей, надо курсор установить в начало строки и нажать клавишу **«Enter»**.

XII. Для удаления пустой строки надо установить курсор в начало этой строки и нажать клавишу **«Delete»**.

XIII. Чтобы объединить две строки, надо установить курсор за последним символом первой строки и нажать клавишу **«Delete»**.

XIV. Чтобы разделить строку на две, необходимо в этой строке установить курсор в позицию, с которой будет начинаться вторая строка, и нажать клавишу **«Enter»**.

XV.

Рисунок 1.17 – Образец текста для ввода и форматирования текста

г) установите шрифт для заголовка Arial, полужирный курсив, подчёркнутый, размер 16 пт;

д) отформатируйте пункты списка следующим образом:

2-й пункт: шрифт Arial, курсив, размер 14 пт, цвет **красный**;

- 4-й пункт: шрифт TNR, обычный, размер 14 пт;
 6-й пункт: шрифт TNR, **полужирный**, размер 12 пт, цвет **красный**;
 8-й пункт: шрифт TNR, обычный, размер 12 пт, цвет **синий**;
 10-й пункт: шрифт Arial, **полужирный**, размер 12 пт, цвет **зелёный**;
 12-й пункт: шрифт Arial, обычный, размер 12 пт, цвет **синий**; 14-й пункт:
 шрифт TNR, *курсив*, размер 14 пт, подчёркнутый; е) поменяйте местами 5-й
 и 13-й пункты списка;
 ж) скопируйте 1-й пункт списка в конец текста;
 з) выровняйте строки по ширине;
 и) измените ориентацию страницы с книжной на альбомную;
 к) сохраните файл и закройте его.

Задание 3. Исправление орфографических ошибок в тексте: а) скопируйте файл «**Приложение А**» в личную папку;
 б) найдите и устраните ошибки в тексте;
 в) сохраните файл с именем «**Правописание**» в личной папке и закройте файл.

Задание 4. Перестановка абзацев в тексте:

- а) скопируйте файл «**Приложение Б**» в личную папку;
 б) выведите на экран непечатаемые знаки;
 в) с помощью операций «**Вырезать**» и «**Вставить**», расположите абзацы в порядке возрастания номеров: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10;
 г) между абзацами вставьте по одной пустой строке;
 д) сохраните файл с именем «**Перестановка абзацев**» в личной папке и закройте его.

Задание 5. Форматирование абзацев текста:

- а) создайте новый документ Word в личной папке;
 б) установите все поля по 2 см, используя «**Параметры страницы**»;
 в) выведите на экран границы текста и непечатаемые знаки (как это сделать – см. теоретические сведения);
 г) наберите на клавиатуре предложенный ниже текст (рисунок 1.18), установив: шрифт TNR; размер 14 пт, междустрочный интервал точно 12 пт, выравнивание по ширине, расстановку переносов, рамка не нужна:

Абзац – это фрагмент текста, заканчивающийся нажатием клавиши **Enter**.
Форматирование абзацев (предварительно выделенных абзацев) предусматривает изменение отступов абзацев в тексте, изменение интервалов между строками и между абзацами, установка красной строки, выравнивание абзацев – выполняется командой **Главная/Абзац** на ленте.

Рисунок 1.18 – Образец для ввода и форматирования текста

- д) скопируйте текст и вставьте 3 раза через интервал – 24 пт;
 е) отформатируйте абзацы:
 1-й абзац: отступ по правому краю 6 см, выравнивание по левому краю;

- 2-й абзац: отступ по левому краю 6 см, интервал перед 30 пт, межсимвольный интервал уплотнённый 1 пт, выравнивание по правому краю;
- 3-й абзац: отступ с левого и правого края 2,5 см, интервал после 18 пт, межсимвольный интервал разреженный 2 пт, выравнивание по центру;
- 4-й абзац: выравнивание по ширине страницы, междустрочный интервал двойной;
- ж) сохраните файл с именем «**Форматирование абзацев**» в личной папке.

Задание 6. Поиск и замена слов, символов: а) создайте новый документ Word;

б) скопируйте текст файла «**Процессор и память**» (Приложение В) из сетевого диска с заданиями на чистую страницу документа;

в) установите все поля по 2 см;

г) выведите на экран границы текста и непечатаемые знаки;

д) по виду непечатаемых знаков убедиться в наличии лишних пробелов (…),

мягких переносов (¬), разрывов строк □(□) и пустых строк (¶);

е) удалите пустые строки, используя клавишу «**Delete**»;

ж) удалите лишние пробелы, используя операцию «**Поиск и Замена**»:

- выполните команду «**Заменить**» для вызова диалогового окна;
- в строке «**Найти**» нажать 2 раза на клавишу «**Пробел**» на клавиатуре, а в строке «**Заменить на**» нажмете 1 раз на пробел;

– щёлкните мышью по кнопке «**Заменить все**» для замены всех двойных пробелов;

– прочитайте информацию о количестве выполненных замен, в появившемся на экране диалоговом окне и повторите операцию до тех пор, пока количество выполненных замен не станет равным 0;

з) удалите мягкие переносы, используя операцию «**Поиск и Замена**»:

- выполните команду «**Заменить**» для вызова диалогового окна;
- очистите строку «**Найти**»;
- щелкните мышью по кнопке «**Больше**» для отображения и скрытия дополнительных условий поиска и замены;
- щелкните мышью по кнопке «**Специальный**» (**Добавление специального знака**) и выберите пункт «**Мягкий перенос**» (в строке «**Найти**» диалогового окна появится соответствующий символ);

– очистите строку «**Заменить на**»;

– щелкните мышью по кнопке «**Заменить все**» для удаления всех мягких переносов;

и) склейте разорванные строки, используя операцию «**Поиск и Замена**»:

- выполните команду «**Заменить**» для вызова диалогового окна;
- очистите строку «**Найти**»;
- щелкните мышью по кнопке «**Больше**»;
- щелкните мышью по кнопке «**Специальный**» и выберите пункт «**Разрыв строки**»
- в строке «**Найти**» диалогового окна появится соответствующий символ;
- очистите строку «**Заменить на**» и нажмете клавишу «**Пробел**» на клавиатуре;
- щёлкните мышью по кнопке «**Заменить все**» для замены всех разрывов на пробел;
- закройте диалоговое окно замены;

- к) используя операцию «Поиск и Замена», найдите в тексте и замените слова: *компьютер* на *компьютер*, *микосхема* на *микросхема* и другие ошибки орфографии и форматирования, сохраняя первоначальное количество абзацев;
- л) сохраните файл с именем «Замена» в личной папке.

Практическое занятие 2. Структура документа Microsoft Word

Изучаемые вопросы:

- 1 Разбиение документа на страницы.
- 2 Нумерация страниц документа.
- 3 Создание оглавления документа.
- 4 Создание списка литературы.

Выполнив работу, вы научитесь:

- разбивать документ на страницы, выделяя первую страницу;
- нумеровать страницы документа в зависимости от требований по его оформлению;
- использовать стили заголовков, создавать и редактировать оглавление документа;
- создавать и редактировать списка литературы.

2.1 Теоретические сведения

Разбивка текста на страницы

Word *автоматически* производит разбивку документа на страницы, но при этом, номера страниц не проставляются.

Однако, если требуется сделать *принудительный переход* на следующую новую страницу, то, *не нажимая* клавишу «Enter», нужно:

- а) установите курсор в том месте документа, с которого надо сделать переход на новую страницу;
- б) выполните команду «Разрыв страницы» на вкладке «Вставка» группы «Страницы» или нажмете комбинацию клавиш «Ctrl + Enter» (рисунок 2.1).

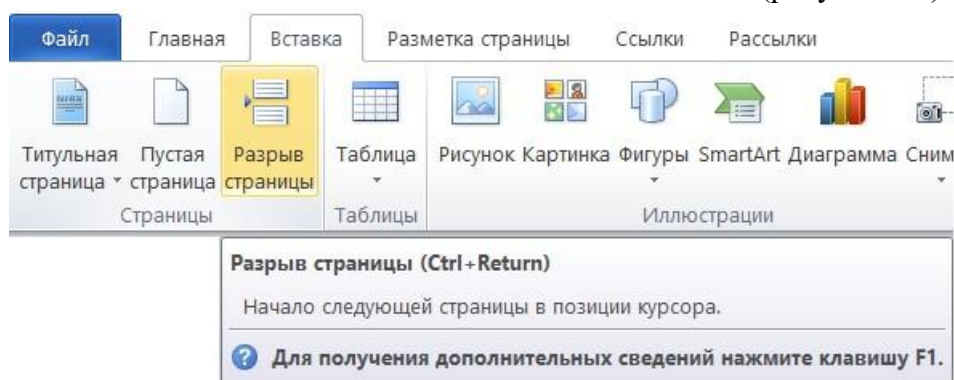


Рисунок 2.1 – Вкладка «Вставка». Группа «Страницы»

Вставка номеров страниц производится командой «Номер страницы» в группе «Колонтитулы» на вкладке «Вставка» (рисунок 2.2).

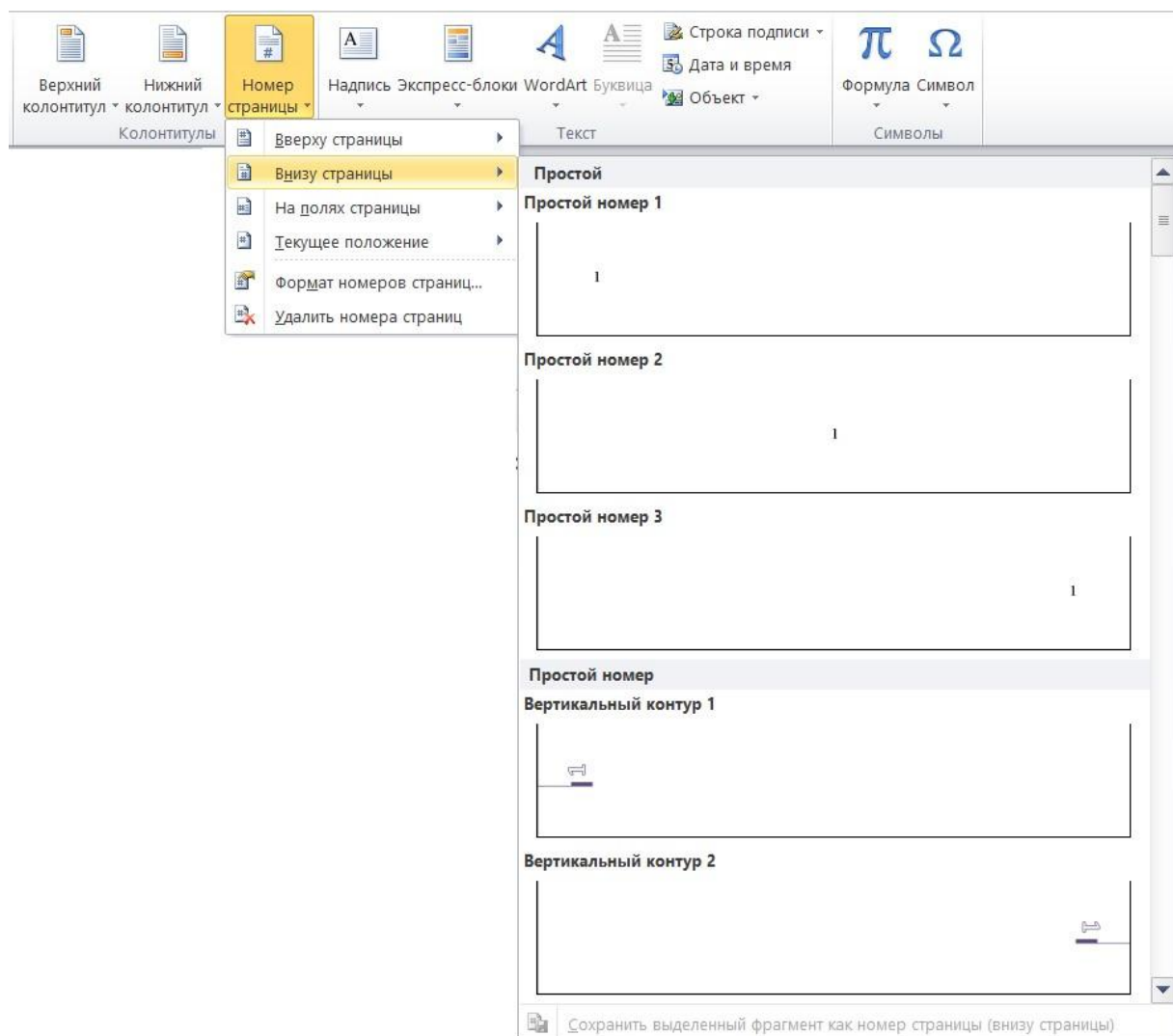


Рисунок 2.2 – Вкладка «Вставка». Группа «Колонтитулы»

В появившемся списке нужно выбрать положение и формат номеров страниц.

Создание оглавления

Оглавление — это список заголовков и подзаголовков в тексте с указанием соответствующих страниц. Обычно оглавление создается либо на первой, либо на последней странице документа.

Прежде чем создавать оглавление нужно отметить элементы оглавления, т.е. заголовки и подзаголовки, которые будут включены в оглавление. Сделать это можно двумя способами:

— либо отметьте заголовки, пользуясь группой «Стили» на вкладке «Главная» (рисунок 2.3);

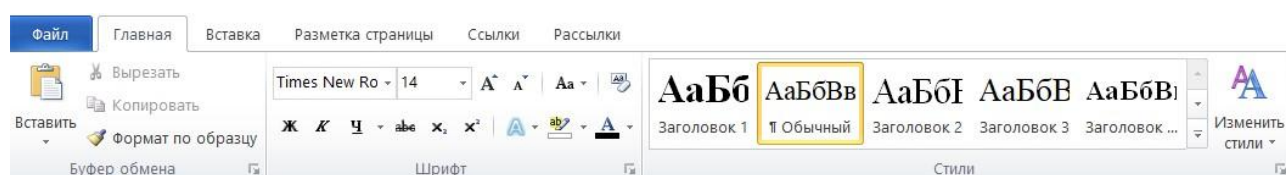


Рисунок 2.3 – Вкладка «Главная». Группа «Стили»

— либо отметьте уровни, пользуясь командой «Добавить текст» в группе «Оглавление» на вкладке «Ссылки» (или командой «Абзац» в контекстном меню) (рисунок 2.4).

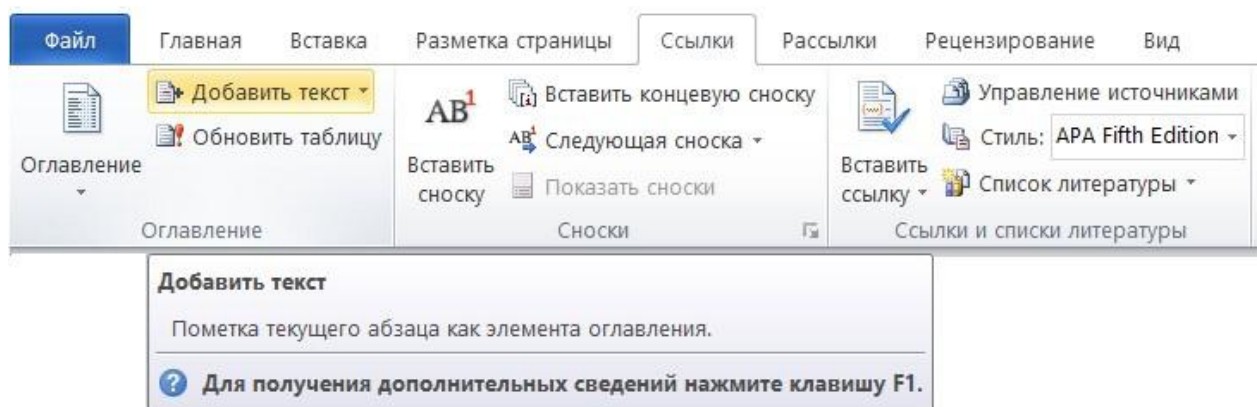


Рисунок 2.4 – Вкладка «Ссылки». Группа «Оглавление». Команда «Добавить текст»

В первом случае заголовок отмечается как элемент оглавления, и изменяется его форматирование в соответствии с выбранным стилем.

Во втором случае заголовок отмечается как элемент оглавления, но его форматирование, как правило, не изменяется.

Далее для создания оглавления используется команда «Оглавление» в группе «Оглавление» на вкладке «Ссылки» (рисунок 2.5). В появившемся списке можно выбрать стиль оглавления или указать пользовательские параметры (рисунок 2.6).

Word предлагает несколько стандартных **форматов** оглавления (классический, формальный, простой и т.п.).

По умолчанию используется установка **из шаблона**, которая позволяет создать оглавление на основе шаблона текущего документа.

Оглавление трактуется как единое поле – при выделении оно отображается на затененном фоне. Но, как любой текст, его можно форматировать, предварительно выделив нужный элемент.

Можно модифицировать формат оглавления, т.е. изменять **стили**, изменять число **уровней** или **заполнитель**. Для этого нужно, предварительно выделив оглавление щелчком мыши, выполнить «Ссылки» → «Оглавление» → «Оглавление».

Для изменения **стиля** можно воспользоваться кнопкой «Изменить» на вкладке «Оглавление» окна «Оглавление». Выбрав соответствующие параметры в диалоговом окне, щелкните по кнопке «ОК» (рисунок 2.7).

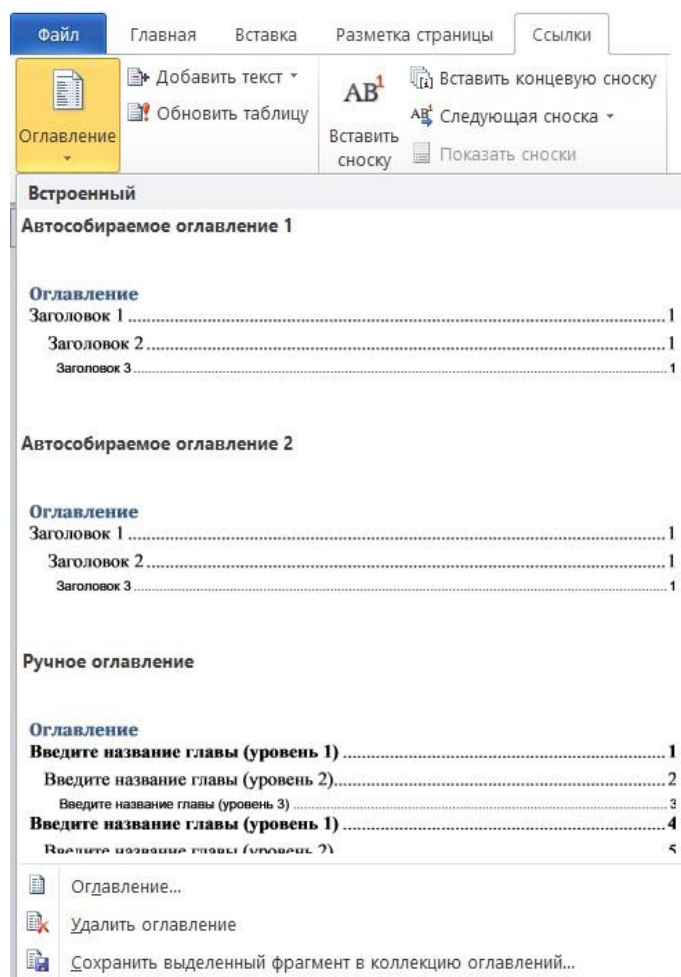


Рисунок 2.5 – Вкладка «Ссылки». Группа «Оглавление». Команда «Оглавление»

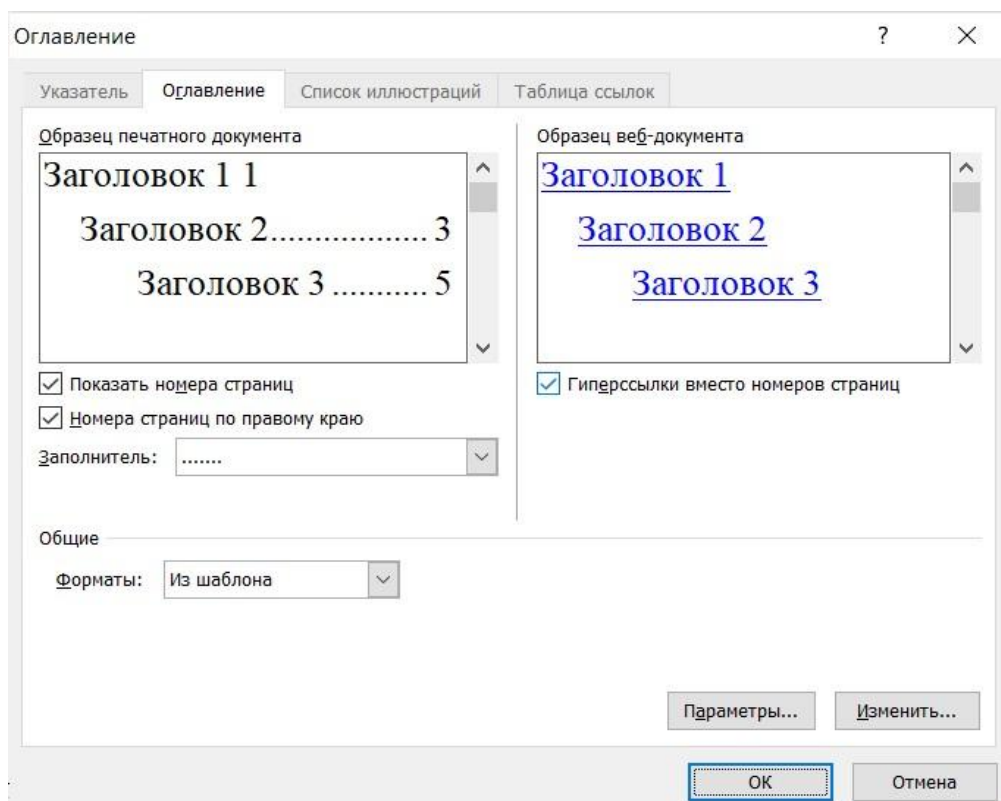


Рисунок 2.6 – Окно «Оглавление». Вкладка «Оглавление»

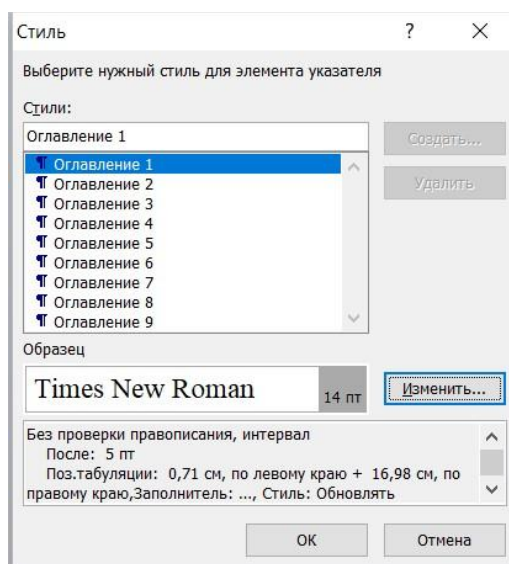


Рисунок 2.7 – Окно «Стиль»

Текст в самом оглавлении менять не рекомендуется, но обновлять его можно. Для этого **после внесения изменений в текст документа** следует воспользоваться контекстным меню оглавления, а именно пунктом «Обновить поле». В окне «Обновление оглавления» выбрать «Обновить целиком» (рисунок 2.8).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1: БАЗОВЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ С ТЕКСТОВЫМИ ДОКУМЕНТАМИ.....	5
1.1 Теоретические сведения	5
1.2 Практические задания.....	16
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2: СТРУКТУРА ДОКУМЕНТА	21
2.1 Теоретические сведения	21
2.2 Практические задания.....	30

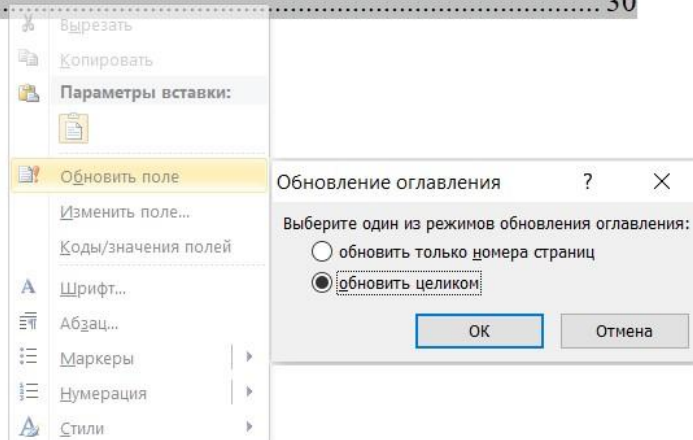


Рисунок 2.8 – Контекстное меню. Пункт «Обновить поле».

Допускается обновлять только номера страниц, используя «**Обновить только номера страниц**» в контекстном меню оглавления «**Обновить поле**».

Оглавление содержит список содержащихся в документе тем и позволяет быстро переходить от одной темы к другой. Если, находясь в оглавлении при нажатой клавише «**Ctrl**» щелкнуть левой кнопкой мыши на элементе оглавления, то произойдет *автоматический* переход на ту страницу документа, с которой начинается выбранная тема.

Создание списка литературы

При написании разных научных работ, будь то школьный реферат или докторская диссертация, обязательно возникает необходимость в оформлении списка литературы. Начиная с версии Word 2007, появились новые средства, которые заметно упрощают этот этап подготовки научных трудов.

Работая над дипломом или курсовым проектом, студент, как правило, делает сноски на литературу, размещая их в конце страницы или же в конце документа. Если в работе на одну и ту же книгу нужно сослаться несколько раз, то нужно или вводить данные о названии, годе издания, издательстве и пр. вторично, или же искать первую ссылку.

Когда работа над проектом подходит к концу, необходимо просматривать все эти источники и выносить их в список литературы. Кроме этого, нужно не забыть о тех книгах, журнальных статьях и прочих источниках, на которые прямых ссылок нет, но которые также необходимо внести в список литературы.

В Word 2007-2010 все эти задания заметно упрощены. Для работы с источниками нужно перейти на вкладку «**Ссылки**» и обратиться к кнопкам группы «**Ссылки и списки литературы**» (рисунок 2.9).

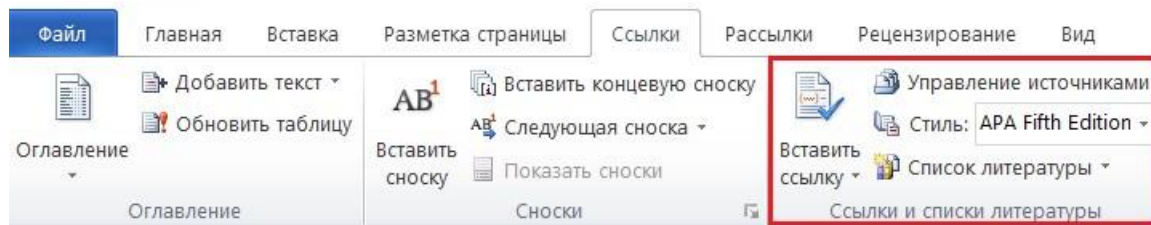


Рисунок 2.9 – Вкладка «Ссылки». Группа «Ссылки и списки литературы»

Для **добавления нового источника** выполните следующее:

1. Нажмите кнопку «**Вставить ссылку**» и выберите команду «**Добавить новый источник**» (рисунок 2.10).

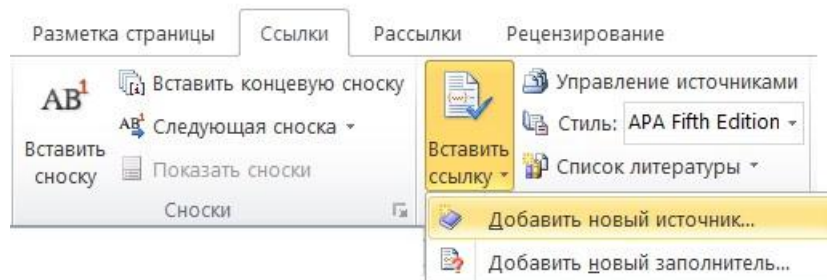


Рисунок 2.10 – Группа «ссылки и списки литературы». Команда «Добавить новый источник»

2. В окне «Создать источник» выберите тип источника. Это может быть книга, раздел книги, журнальная статья, статья в периодическом издании, веб-узел, дело, материалы конференции, интервью, фильм, спектакль, аудиозапись и т.д. (рисунок 2.11).

Рисунок 2.11 – Окно «Создать источник»

3. Заполните поля списка литературы: название, автор, год и город выпуска, издательство. Обратите внимание, что эти поля могут изменяться, в зависимости от того, какой тип источника выбран. Также имеет значение, какой выбран стиль списка литературы. По умолчанию используется ГОСТ, однако вы также можете выбрать ISO 690, Turabian, MLA, APA, Chicago, GB7714, SIST02 и другие. Выбор списка осуществляется в меню «Стиль» в группе «Ссылки и списки литературы» (рисунок 2.12).

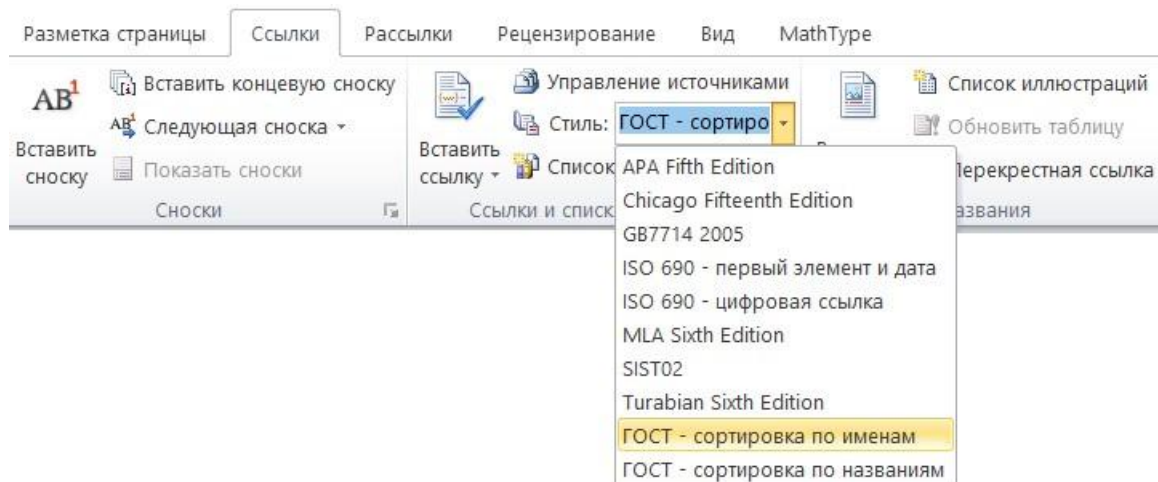


Рисунок 2.12 –Группа «Ссылки и списки литературы». Меню «Стиль»

4. Если обязательных полей недостаточно, установите флажок «Показать все поля списка литературы», чтобы отобразить дополнительные поля (рисунок 2.13). Среди них фамилия редактора, число томов, количество страниц, стандартный номер и пр.

Рисунок 2.13 –Окно «Создать источник». Флажок «Показать все поля списка литературы»

5. Нажмите кнопку «**ОК**», чтобы добавить источник. Ссылка на источник будет помещена в том месте, где был установлен курсор.

Если в процессе работы над текстом необходимо снова вставить ссылку на то же издание, просто выберите его из списка «**Вставить ссылку**», куда помещаются все источники, с которыми вы работаете в рамках текущего документа (рисунок 2.14).

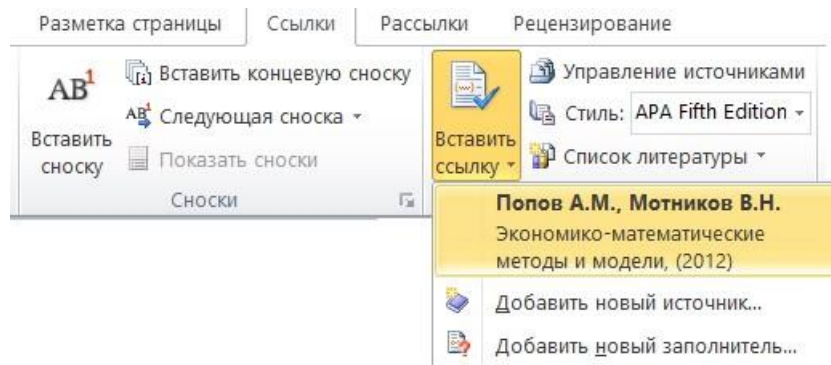


Рисунок 2.14 – Вкладка «Ссылки» с добавленным источником

После завершения работы над научным трудом список литературы может быть создан автоматически. Однако прежде имеет смысл просмотреть все источники, которые были добавлены, и определиться с тем, нужно ли вносить их все в список литературы. Для этого нажмите кнопку «**Управление источниками**» в группе «**Ссылки и списки литературы**» на вкладке «**Ссылки**». В окне «**Диспетчер источников**» можно выполнять поиск среди литературы, сортировать книги и другие источники по названию, по имени автора, по году выпуска и по другим критериям (рисунок 2.15). Также непосредственно из этого окна можно создавать новые источники и редактировать имеющиеся.

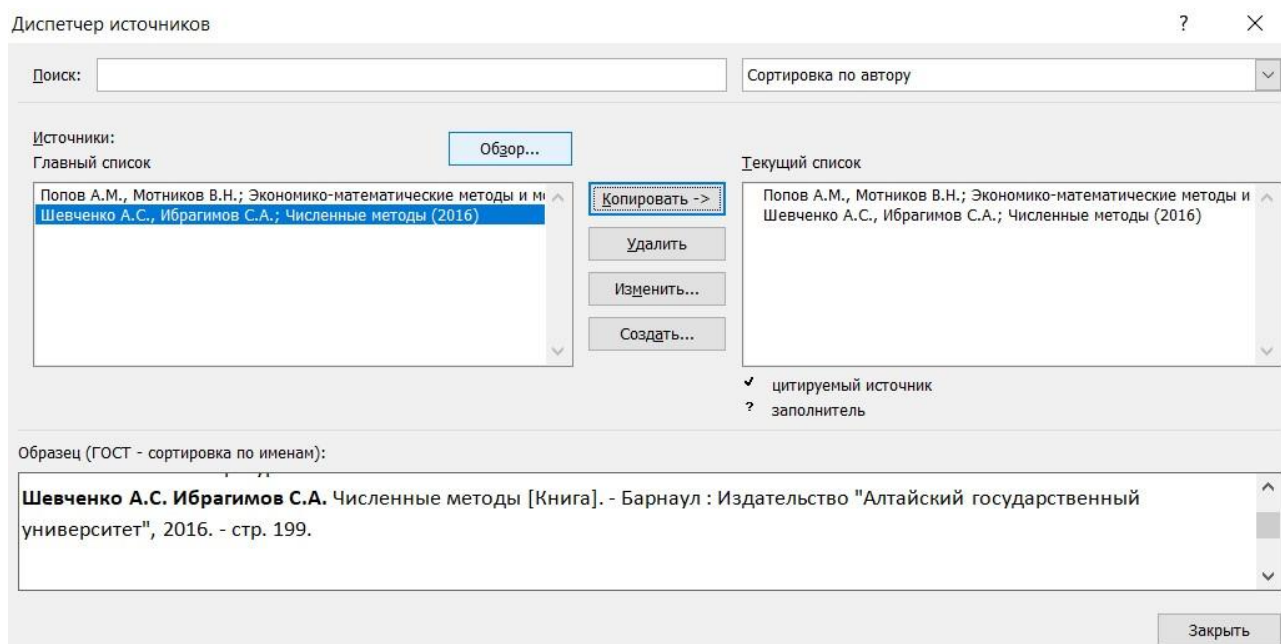


Рисунок 2.15 – Окно «Диспетчер источников»

Для автоматического добавления в документ списка литературы нажмите кнопку «Список литературы» и выберите один из вариантов оформления ссылок: как списка литературы или как цитируемых трудов.

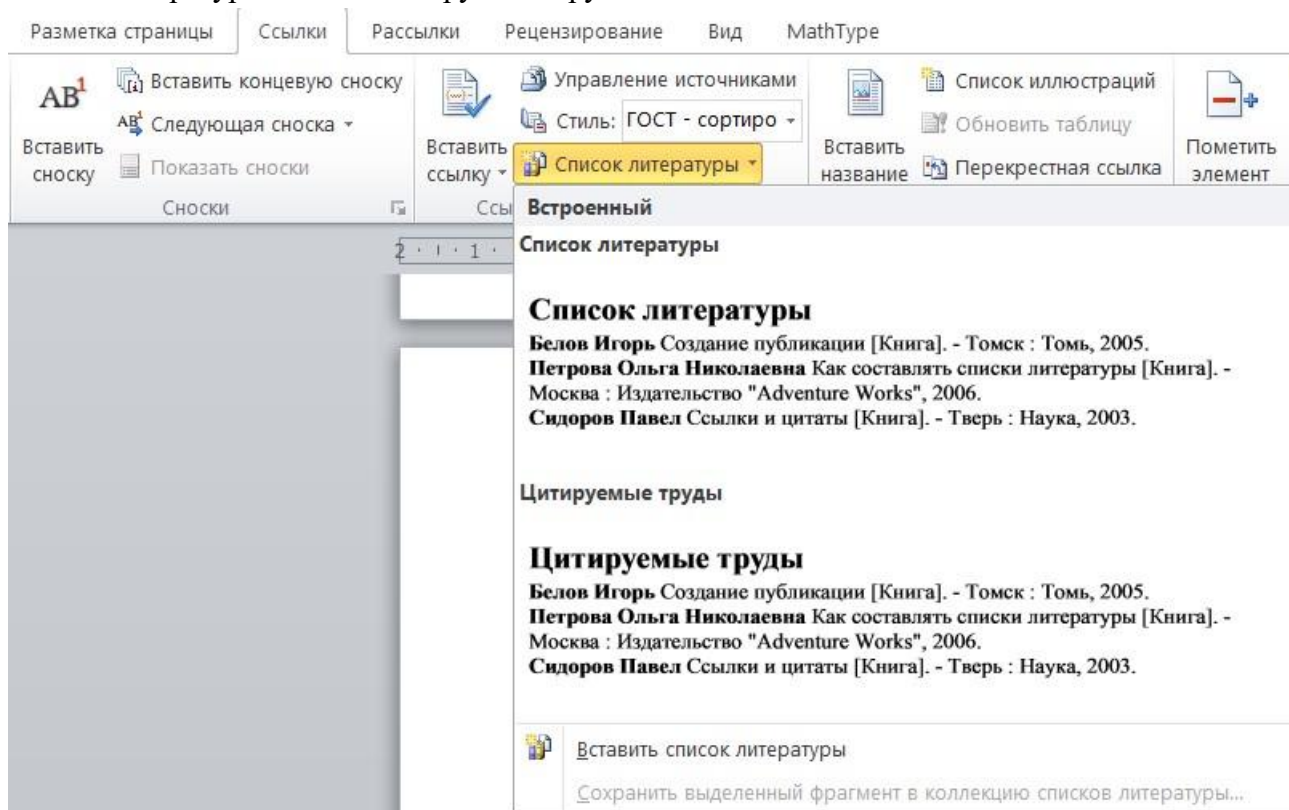


Рисунок 2.16 – Вкладка «Ссылки». Кнопка «Список литературы»

Используйте меню «Стиль», чтобы изменить оформление этого списка и поля, которые будут вынесены в этот список

2.2 Практические задания

1. Скопируйте файл «Текст для оглавления» (Приложение Д) в личную папку.
2. Откройте файл «Текст для оглавления» и установите:
поля: верхнее и нижнее по 2 см, левое 3 см, правое 1,5 см;
автоматическую расстановку переносов.
3. Выведите на экран границы текста и непечатаемые знаки.
4. Отредактируйте текст, используя операцию «Заменить» (лишние или пропущенные пробелы, разрывы строк, орфографические ошибки и т.п.).
5. Выводите текст по ширине страницы, установить в каждом абзаце красную строку 1,25 см и полуторный междустрочный интервал.
6. Поместите каждый раздел текста на отдельную страницу, используя разрыв страницы.
7. Пронумеровать все страницы, кроме первой (внизу страницы, по центру).
8. Отметить элементы оглавления любым способом:
 - заголовки **Введение** и **Заключение** отметьте как заголовки 1-го уровня;
 - заголовки разделов с 1 по 8 отметьте как заголовки 1-го уровня;
 - подзаголовки: 6.1, 6.2, 8.1 и 8.2 отметьте как заголовки 2-го уровня.
9. Перейдите в начало документа, вставьте новую страницу после названия.
10. Создайте оглавление, вызвав диалоговое окно «Оглавление».
11. При необходимости, установить флажки:
Показать номера страниц;
Номера страниц по правому краю;
Заполнитель по своему усмотрению;
Формат из шаблона; **Уровни** 3.
Далее нажать кнопку **ОК** для завершения создания оглавления и просмотреть полученный результат.
12. Отформатируйте заголовки *в тексте документа*, используя кнопку «Формат по образцу»:
для заголовков **Введение**, **Заключение** и разделов с 1 по 8 – используя команды «Шрифт» (TNR, полужирный, 18 пт, все прописные) и **Абзац** (выравнивание по центру; первая строка без отступа; без интервала перед и после; одинарный междустрочный интервал);
для подзаголовков 6.1, 6.2, 8.1 и 8.2 – используя команды «Шрифт» (TNR, полужирный, 16 пт, обычный) и **Абзац** (выравнивание по центру; первая строка без отступа; без интервала перед и после; одинарный междустрочный интервал). **Примечание:** одинарный щелчок по кнопке позволяет копировать формат только один раз, а двойной щелчок по кнопке позволяет копировать формат многократно. Для выхода из этого режима надо нажать клавишу «Esc» или отжать кнопку «Формат по образцу».
13. Обновите оглавление, выбрав в его контекстном меню пункт «Обновить поле» → «Обновить целиком».
14. Отформатируйте *текст оглавления*: шрифт (TNR, обычный, 14 пт, отменить все прописные) и установите двойной междустрочный интервал.
15. Сохраните файл с именем «Оглавление» в личной папке.
16. Создайте список литературы из 10 различных источников.

Практическое занятие 3. Специальное форматирование абзацев. Колонтитулы

Изучаемые вопросы:

1. Создание списков.
2. Создание колонок.
3. Создание буквицы.
4. Установка сносок.
5. Создание колонтитулов.
6. Установка границ и заливки.

Выполнив работу, вы научитесь:

- создавать и форматировать нумерованные, маркированные и многоуровневые списки;
- преобразовывать текст в список и наоборот;
- преобразовывать текст в колонки и наоборот;
- изменять размещение текста в колонках;
- создавать буквицу;
- устанавливать обычные и концевые сноски;
- создавать колонтитулы;
- устанавливать границы и заливку абзацев и документов.

3.1 Теоретические сведения

Создание списков

Список – это последовательность строк, в которых содержатся данные одного типа. В Word различают три основных типа списков: простые, маркированные и нумерованные.

Простой список не имеет ни маркеров, ни номеров и отличается от остального текста увеличенным отступом.

Простейший способ *создания* такого списка:

- введите первый элемент списка;
- на вкладке «Главная» в группе «Абзац» нажмите кнопку  «Увеличить отступ» (рисунок 3.1);
- введите остальные элементы списка; каждый элемент списка при вводе должен заканчиваться нажатием клавиши «Enter».

Иначе:

- введите все элементы списка с первой позиции текстового курсора;
- выделите элементы списка; – нажмите кнопку .

Чтобы *вернуться* к обычному тексту, следует нажать кнопку  «Уменьшить отступ».

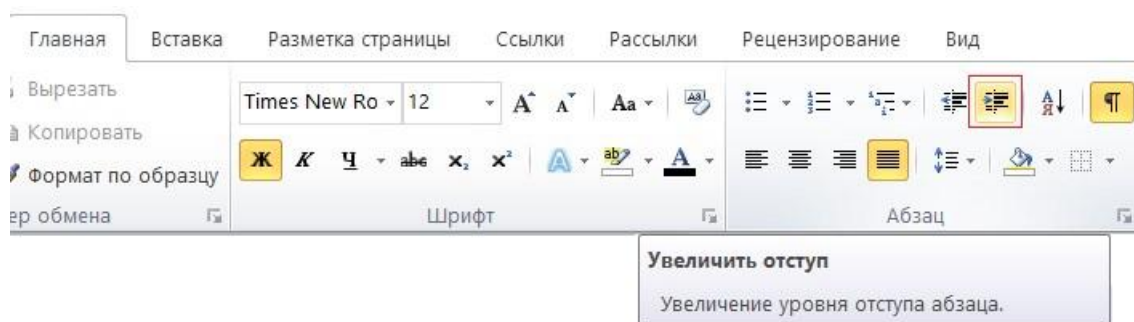


Рисунок 3.1 – Вкладка «Главная». Группа «Абзац». Кнопка «Увеличить отступ»

Маркированные и **нумерованные** списки создаются с помощью кнопок на ленте (кнопки «Маркеры» и «Нумерация»). Там же можно выбрать стили нумерации или маркера, начало отсчета, задать новые стили, используя раскрывающиеся списки (рисунок 3.2).

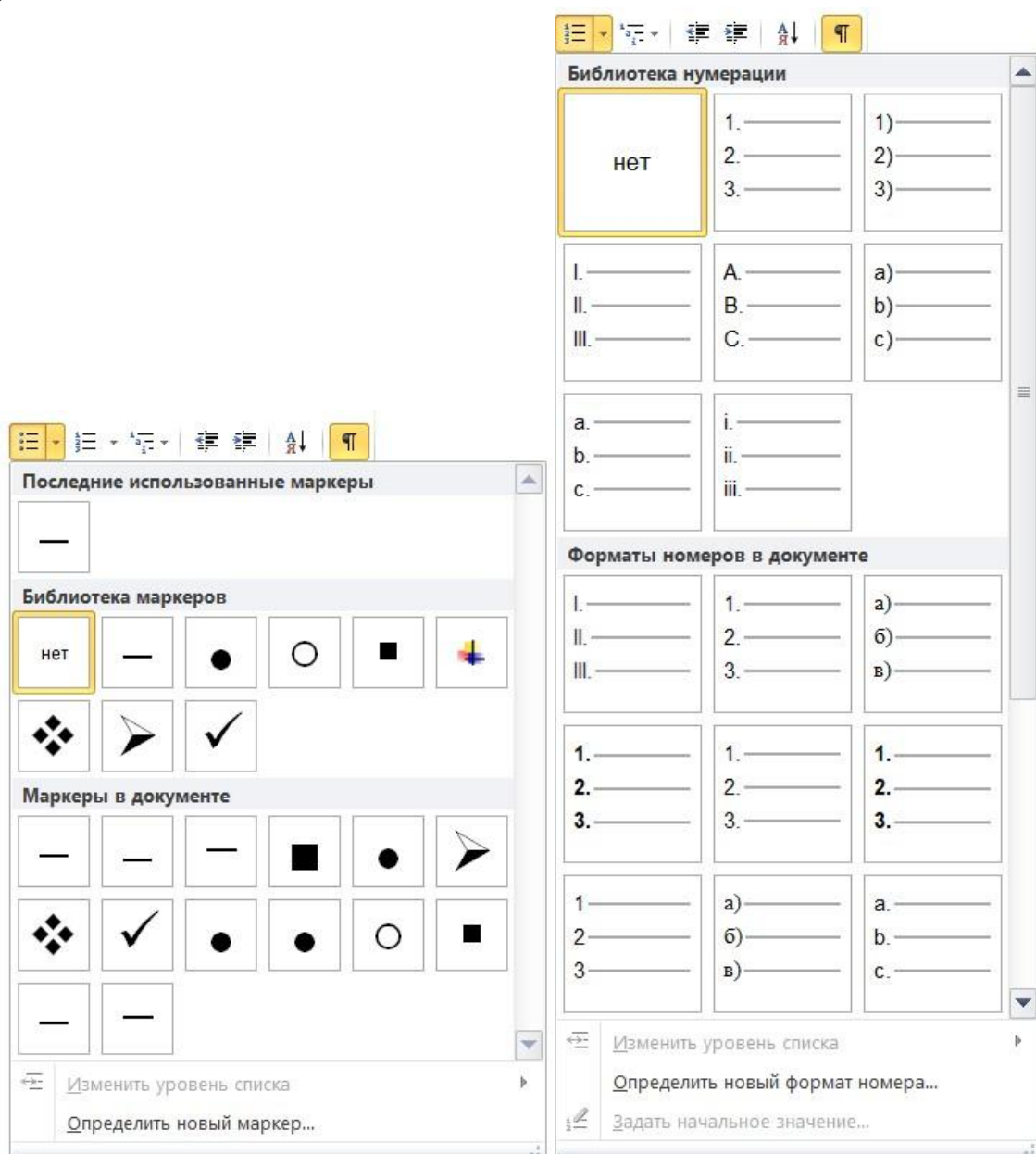


Рисунок 3.2 – Вкладка «Главная». Группа «Абзац». Маркированные и нумерованные списки

Чтобы **расставить** номера или маркеры, необходимо:

- ввести все элементы списка с первой позиции текстового курсора; каждый элемент списка при вводе должен заканчиваться нажатием клавиши «Enter»;
- выделить элементы, перед которыми будут стоять номера или маркеры; — нажать соответствующую кнопку на ленте или в контекстном меню.

Для **удаления** маркеров необходимо:

- выделить элементы списка, которые требуется избавить от маркеров (если речь идет обо всем списке, то выделить весь список); — отжать кнопку «Маркеры» на ленте.

Для **пропуска** нумерации:

- выделить нужные элементы нумерованного списка; — отжать кнопку «Нумерация» на ленте.

Для **удаления** нумерации необходимо:

- выделить элементы списка; — отжать кнопку «Нумерация» на ленте.

Многоуровневый список может быть и нумерованным, и маркированным. Для **создания** многоуровневого списка необходимо:

- набрать текст;
- выделить все элементы списка;
- нажать кнопку на ленте «Многоуровневый список»  (вкладка ленты «Главная» группа «Абзац»). С помощью раскрывающегося списка этой кнопки можно выбрать стиль многоуровневого списка;
- установить курсор на тот пункт списка, для которого необходимо установить отступ и нажать кнопку  (нажимать кнопку нужно столько раз, какой должна быть глубина нумерации). Для отмены отступа следует нажать кнопку . Данные команды могут быть выполнены также в контекстном меню.

Колонки

Для текстов газетного типа выполняется набор в несколько колонок. После заполнения левой колонки (по высоте страницы или до установленного ограничения) курсор автоматически переходит в следующую колонку.

Любые добавления или удаления текста и графики внутри колонок обеспечивают «перетекание» текста из колонки в колонку автоматически.

Текст колонок форматируется по общим правилам.

Формат газетного текста задается с помощью кнопки «Колонки» в группе «Параметры страницы» на вкладке «Разметка страницы» (рисунок 3.3):

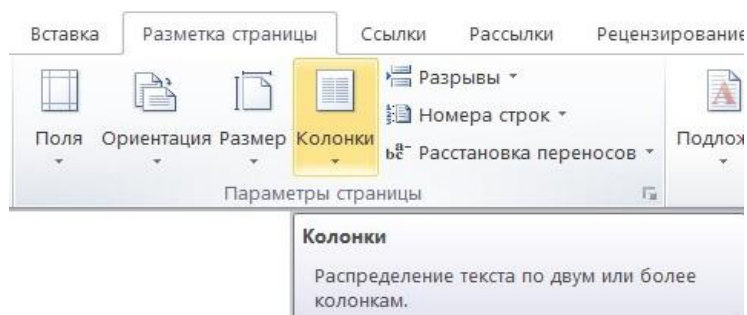


Рисунок 3.3 – Вкладка «Разметка страницы». Группа «Параметры страницы». Кнопка «Колонки»

Если документ новый, то после выполнения данной команды текст вводится в заданное число колонок на странице. Существующий текст также можно расположить в колонках, предварительно выделив либо его фрагмент, либо весь документ и задав разделитель. Для того чтобы преобразовать колоночный текст в простой, надо выбрать тип расположения текста в одну колонку.

Буквица

Для создания привлекательного эффекта документа можно использовать буквицу. **Буквица** – это увеличенная в размере первая буква абзаца.

Для *создания* буквицы достаточно:

- выделить букву или установить курсор в том абзаце, который должен начинаться с буквицы;
- выполнить команду «**Буквица**» в группе «**Текст**» на ленте «**Вставка**»;
- выбрать в раскрывающемся списке один из вариантов размещения буквицы или выбрать команду «**Параметры буквицы**»;
- выбрать в поле «**Высота в строках**» число строк, задающих высоту буквы;
- выбрать в поле «**Расстояние от текста**» значение расстояния от буквицы до оставшегося текста абзаца; – щелкнуть мышью кнопку «**ОК**» (рисунок 3.4).

Буквицу можно форматировать. Для *отмены* установленной буквицы надо выбрать вариант «**Нет**» в меню кнопки.

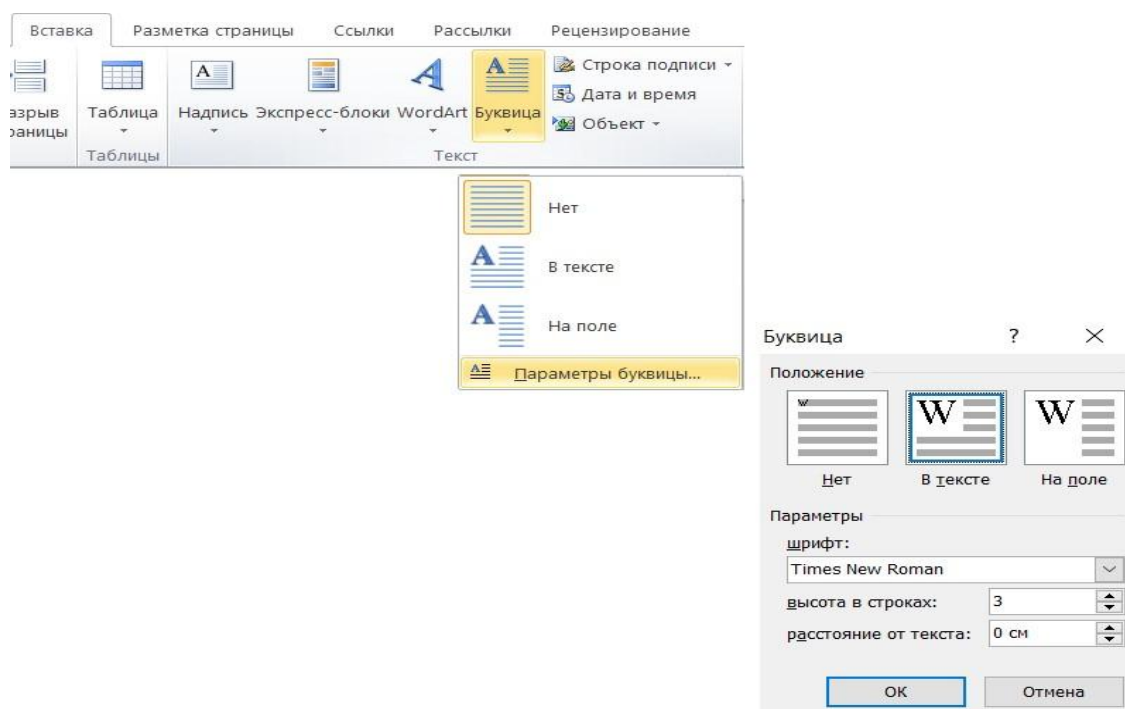


Рисунок 3.4 – Вкладка «Вставка». Группа «Текст». Команда «Буквица»

Сноски

Сноски используются в документах для записи различных уточняющих сведений и ссылок в тексте документа.

Сноски различают по их местоположению в документе. Различают *обычные* и *концевые* сноски. Обычные сноски печатаются в конце страницы, а концевые – в конце документа или раздела. Один документ может содержать и обычные, и концевые сноски.

Сноска состоит из ссылки – *метки*, имеющей вид порядкового номера или маркера, и соответствующего ей *текста*.

Для *вставки* сноски необходимо выполнить следующие действия:

- установить курсор на место вставки метки сноски (*Примечание*: ссылка на сноску устанавливается *всегда* слитно с предшествующим словом до знака препинания);
- выполнить команду «Вставить сноску» или «Вставить концевую сноску» в группе «Сноски» на вкладке «Ссылки» (рисунок 3.5).

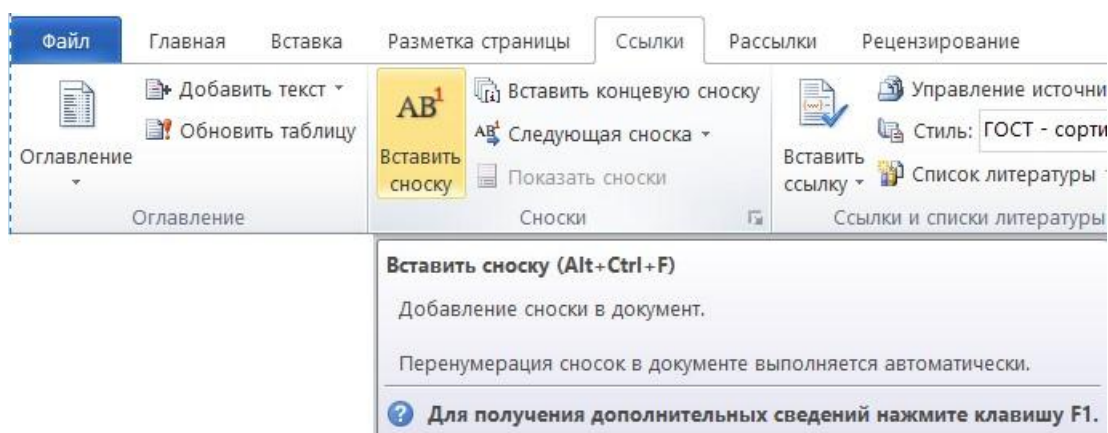


Рисунок 3.5 – Вкладка «Ссылки». Группа «Сноски». Команда «Вставить сноску»

Если нужно изменить формат номера, точку отсчета, положение сносок и их вид, то нужно вызвать диалоговое окно «Сноски» (рисунок 3.6), используя группу «Сноски» на вкладке «Ссылки».

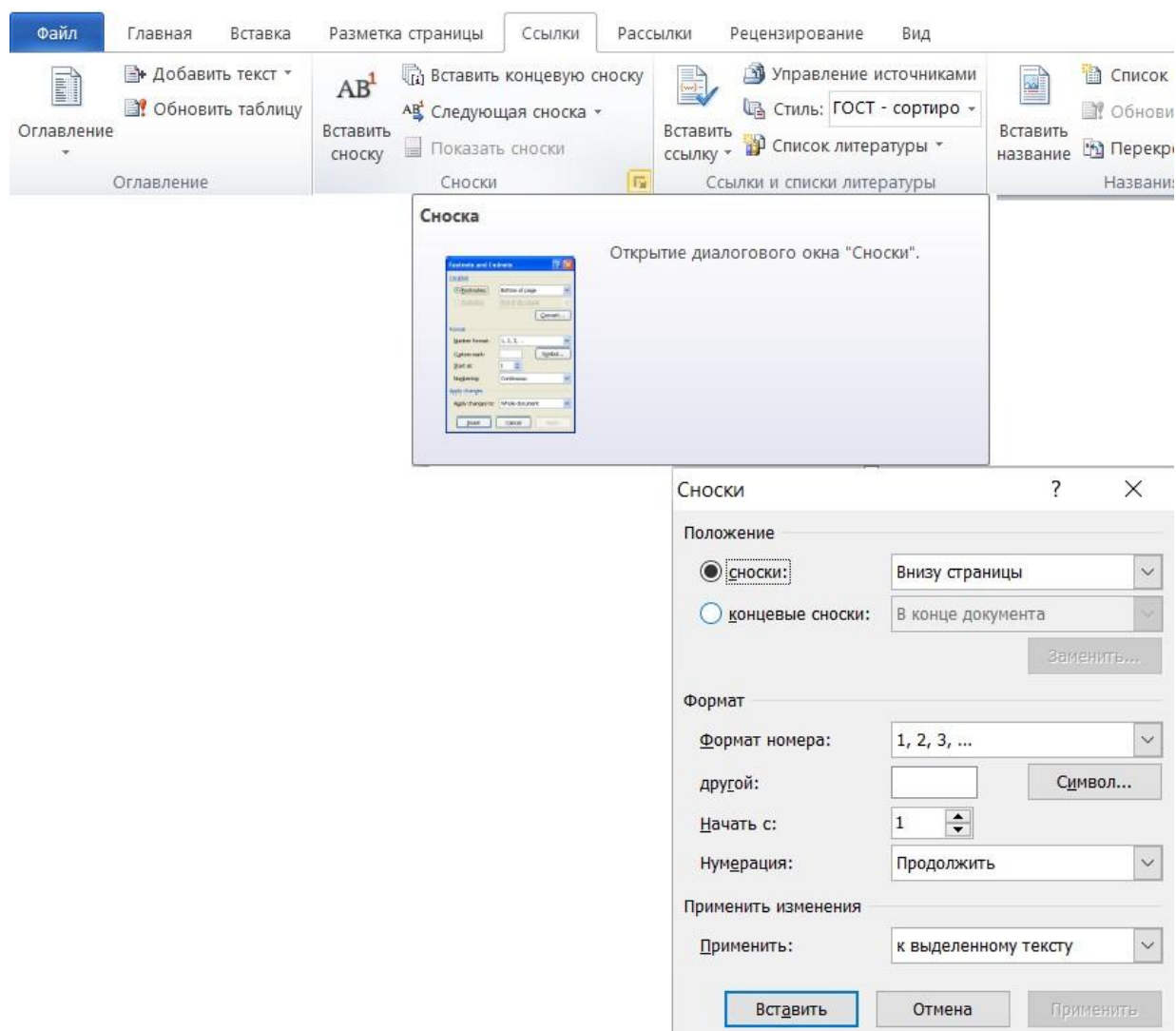


Рисунок 3.6 – Диалоговое окно «Сноски»

Для **просмотра** содержания установленной сноски достаточно зависнуть мышью на ее метке в тексте или, дважды щелкнув на ее метке, перейти к самой сноске.

Сноски можно **форматировать** как обычный текст. Для **удаления** установленной сноски надо удалить метку сноски в тексте.

Колонтитулы

Колонтитулы содержат информацию, которая повторяется **на каждой странице** документа.

Создание колонтитулов выполняется командами, которые расположены в группе «Колонтитулы» на вкладке «Вставка» (рисунок 3.7). Возможности Word 2007 и 2010 позволяют вставлять в колонтитулы множество макетов содержимого. Различают **верхние** и **нижние** колонтитулы. Колонтитулы можно **редактировать** и **форматировать** как обычный текст.

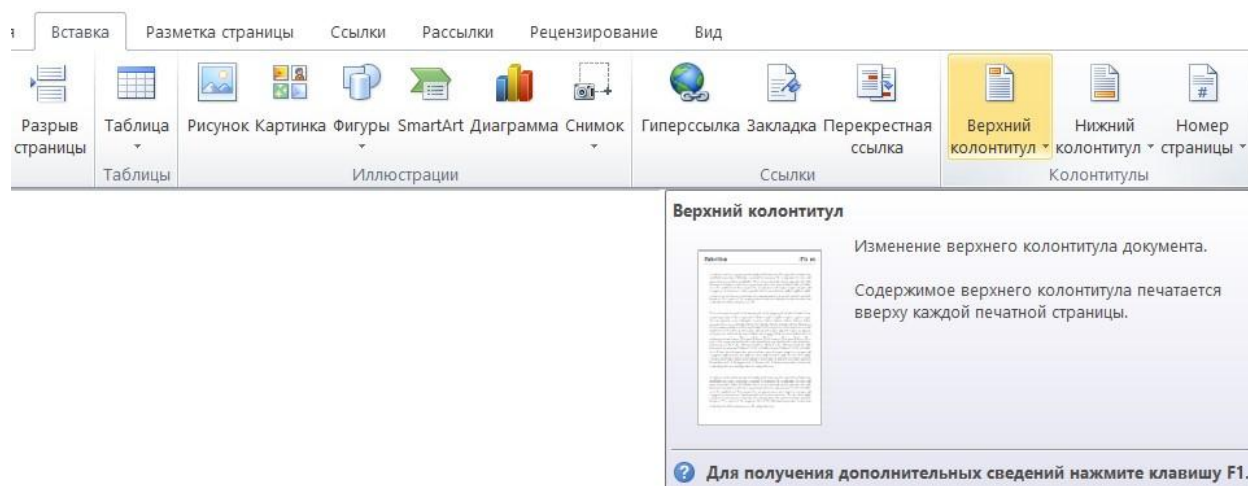


Рисунок 3.7 – Вкладка «Вставка». Группа «Колонтитулы»

Границы и заливка текста

Установка границ (рамок) к тексту для дополнительного оформления документа выполняется командой «Границы и заливка» в группе «Абзац» на вкладке «Главная» (рисунок 3.8). Диалоговое окно «Граница и заливка» представлено на рисунке 3.9.

Если необходимо установить границу к отдельному, предварительно выделенному **фрагменту** текста, то следует воспользоваться вкладкой «Граница» в диалоговом окне «Граница и заливка».

Для установки границ ко всему **документу** используется вкладка «Страница». При необходимости выбирается **тип, ширина, цвет линии, тип рамки**.

Вкладка «Заливка» дает возможность эффектно оформить документ.

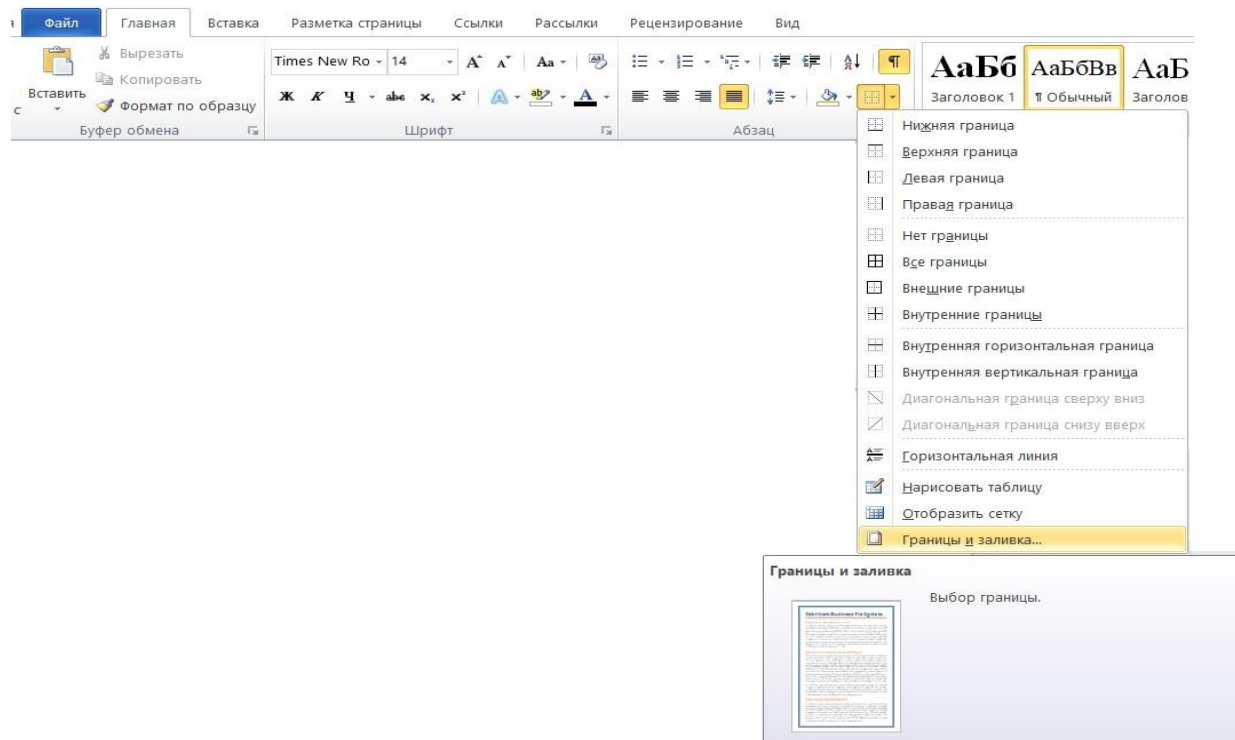


Рисунок 3.8 – Вкладка «Главная». Группа «Абзац». Команда «Граница и заливка»

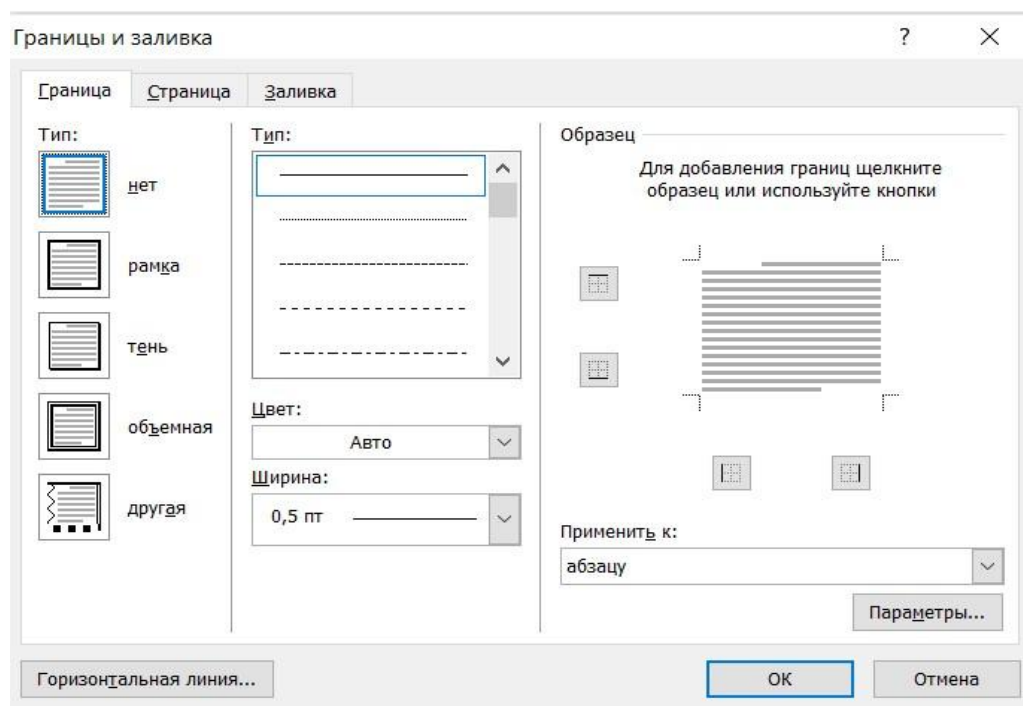


Рисунок 3.9 – Диалоговое окно «Граница и заливка»

3.2 Практические задания

Задание 1. Создание маркированного списка:

- а) создайте новый документ Word;
- б) установите поля страницы: верхнее 2,0; левое 1,5; нижнее 1,5; правое 1,5; вывести на экран границы текста и непечатаемые знаки;
- в) установите шрифт TNR, размер 14 пт, начертание полужирный курсив, полуторный междустрочный интервал;
- г) наберите приведенный ниже текст (рисунок 3.10) и оформить его в виде маркированного списка;
- д) отформатировать заголовок: полужирный курсив, размер 16 пт, по центру. Рамка не нужна.

Центр Информационных Систем Обучения предлагает:

- ***Подготовку и переподготовку специалистов по всему спектру компьютерных дисциплин.***
- ***Повышение квалификации педагогических кадров.***
- ***Методическое и программное обеспечение преподавания различных предметов с использованием компьютеров.***
- ***Телекоммуникационные услуги.***
- ***Проведение социально-педагогических и других исследований.***
- ***Индивидуальное обучение на компьютере.***
- ***Консультирование школьников.***

Рисунок 3.10 – Образец для ввода и форматирования маркированного списка

Задание 2. Создание нумерованного списка:

- а) перейдите на новый лист документа и пронумеруйте все страницы документа, кроме первой, внизу страницы, по центру;
 - б) наберите приведенный ниже текст (рисунок 3.11), выбрав шрифт TNR, размер 14 пт, обычный, одинарный междустрочный интервал;
 - в) оформите текст в виде нумерованного списка;
 - г) отформатируйте весь текст, как в образце: TNR, размер 14 пт;
 - д) отформатируйте заголовок: полужирный, подчеркнутый, размер 14 пт, по центру;
- Рамка не нужна.

Тематический план курса

«Основы процедурного программирования»

1. Введение.
2. Основные понятия программирования и алгоритмизации.
3. Инструкции языка программирования и их виды.
4. Процедуры и функции языка программирования.
5. Переменные, константы, операторы, выражения.
6. Исполняемые инструкции и их виды.
7. Встроенные функции языка программирования.
8. Построение блок-схем алгоритмов.
9. Программирование линейных процедур.
10. Программирование процедур с ветвлением и циклами.
11. Объектно-ориентированное программирование.

Рисунок 3.11 – Образец для ввода и форматирования нумерованного списка

Задание 3. Создание многоуровневого списка:

а) перейдите на новый лист документа и наберите приведенный ниже текст (рисунок 3.12), используя шрифт TNR, 14 пт, обычный, полуторный междустрочный интервал (цифры вводить не нужно, поскольку они появятся автоматически после преобразования текста в список). Можно использовать копирование там, где это целесообразно;

б) оформите текст в виде многоуровневого списка;

в) отформатируйте заголовок шрифтом полужирный курсив, подчеркнутый, по центру, 14 пт; отформатировать текст как в образце. Рамка не нужна.

Задание 4. Создание колонок:

а) перейдите на новый лист документа;

б) откройте файл (Приложение Д) и скопируйте текст *на чистую страницу* открытого документа;

в) выровняйте текст по полям, если это необходимо;

г) пункты списка, помеченные галочкой ☒, оформить в виде 2-х колонок:

1-ю колонку – *с разделителем*;

2-ю колонку – *без разделителя* (см. образец – рисунок 3.13);

д) установить междустрочные интервалы: основной текст – полуторный, текст в колонках – одинарный.

План курса «Основы работы с базами данных»

1. Введение.

2. Понятие и назначение СУБД.

3. Создание таблиц баз данных:

3.1. Понятие, назначение и структура таблиц баз данных.

3.2. Создание таблиц с помощью конструктора.

3.3. Создание таблиц с помощью шаблонов и методом импорта.

4. Создание запросов в базах данных.

- 4.1. Понятие и назначение запросов. Условия отбора.
- 4.2. Создание запросов с помощью конструктора.
- 4.3. Создание запросов с помощью мастера.
- 4.4. Создание запросов на выборку данных.
 - 4.4.1. Простые запросы.
 - 4.4.2. Запросы с вычисляемыми полями.
 - 4.4.3. Параметрические запросы.
 - 4.4.4. Запросы с группировкой и статистическими функциями.
- 4.5. Создание модифицирующих запросов.
 - 4.5.1. Запросы на создание таблицы.
 - 4.5.2. Запросы на обновление данных.
 - 4.5.3. Запросы на удаление данных.
- 5. Создание перекрестных запросов.**
- 6. Создание форм баз данных.**
 - 6.1. Понятие, назначение и виды форм баз данных.
 - 6.2. Создание форм с помощью конструктора.
 - 6.3. Создание форм с помощью мастера.
 - 6.4. Добавление новых элементов на поле формы. Вычисляемые поля.
 - 6.5. Создание формы с вкладками и подчиненной формы.
- 7. Создание отчетов в базах данных.**
 - 7.1. Понятие и назначение отчетов.
 - 7.2. Создание отчетов с помощью конструктора.
 - 7.3. Создание отчетов с помощью мастера.
 - 7.4. Добавление новых элементов в отчет. Вычисления в отчете.
 - 7.5. Сортировка и группировка данных в отчете.
- 8. Страницы на основе содержимого баз данных.**
- 9. Макросы в базах данных. Автоматизация работы.**

Рисунок 3.12 – Образец для ввода и форматирования многоуровневого списка

ФОРМАТИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТА

Запомните!

1. Прежде чем начать форматирование фрагмента текста, его надо **выделить**.

2. Форматировать можно с помощью **меню** или **кнопок** на панели инструментов *Форматирование*.

3. **Форматировать** текст – это значит уметь выполнять следующие операции:

❖ Устанавливать шрифт, т.е. задавать параметры:

- | | |
|---------------|------------------|
| ✓ тип, | ✓ подчеркивание, |
| ✓ начертание, | ✓ цвет, |
| ✓ размер, | ✓ и пр. |

❖ Определять эффекты в шрифтах:

- | | |
|-------------------|---------------|
| ✓ верхний индекс, | ✓ утопленный, |
| ✓ нижний индекс, | ✓ приподнятый |
| ✓ зачеркнутый, | ✓ и пр. |

❖ Устанавливать межсимвольные интервалы;

❖ Устанавливать межстрочные интервалы;

❖ Делать первую строку абзаца красной или висячей

4. И еще множество других операций, с которыми можно познакомиться в меню **Формат**.

Рисунок 3.13 – Образец для ввода и форматирования текста с колонками

Задание 5. Установка сносок:

а) перейдите на новый лист документа;

б) скопируйте **содержимое** файла «Приложение Е» с заданиями на чистую страницу открытого документа;

в) в 1-м абзаце к словам: *междуплеменных, постоянно и наследия* установить сноски с номерами 1, 2 и 3;

г) во 2-м абзаце к словам: *междуплеменных, постоянно и наследия* установить сноски с метками: *, TM. (**Примечание:** текст сносок см. на рисунке 3.14, шрифт TNR, 12 пт, полужирный.

¹Фроянов И.Я. Древняя Русь. Опыт исследования истории социальной и политической борьбы. – М., 1995. – С.22.

²Фроянов И.Я. К истории зарождения русского государства. – Л., 1991.

³Фроянов И.Я. Киевская Русь: Очерки социально-политической истории. – Л., 1980. – С.10-11.

*Фроянов И.Я. Древняя Русь. Опыт исследования истории социальной и политической борьбы. – М., 1995. – С.22.

□Фроянов И.Я. К истории зарождения русского государства. – Л., 1991.

□Фроянов И.Я. Киевская Русь: Очерки социально-политической истории. – Л., 1980. – С.10-11.

Рисунок 3.14 – Образец текста сносок

Задание 6. Установка буквицы, колонтитулов и обрамления к тексту:

а) перейдите на новый лист документа;

б) скопируйте содержимое файла «Приложение Ж» на диске с заданиями на чистую страницу открытого документа;

в) выровняйте текст по ширине, и установить автоматические переносы слов;

г) отформатируйте заголовок и каждый абзац согласно следующим параметрам:

Заголовок – Шрифт Monotype Corsiva, 24 пт, межсимвольный интервал разреженный 2 пт, подчеркнутый, выравнивание по центру;

1 абзац – Шрифт Arial, 14 пт; межсимвольный интервал разреженный 1 пт; одинарный междустрочный интервал; выравнивание по ширине;

2 абзац – Шрифт Courier New, 16 пт, полужирный курсив; абзацный отступ слева 0 см, справа 2,5 см; одинарный междустрочный интервал; выравнивание по ширине;

3 абзац – Шрифт Times New Roman, 14 пт, полужирный; межсимвольный интервал разреженный 2 пт; абзацный отступ слева 5 см, справа 0 см; одинарный междустрочный интервал, выравнивание по ширине;

д) между абзацами установить интервалы по 24 пт;

е) вставить верхний колонтитул и в поле колонтитула ввести *свою фамилию* и текст:

Списки, колонки, сноски, колонтитулы, границы, заливка

(Arial, 14 пт, полужирный курсив);

ж) в каждом абзаце создайте буквицу: высота 3 строки, расстояние от текста 0 см;

з) сделайте обрамление и заливку к каждому абзацу (тип рамки и цвет заливки выбрать по своему усмотрению);

и) сделайте рамку ко всей странице (тип рамки выбрать тройную сплошную толщиной 1,5 пт);

к) сохраните файл под именем «Списки, колонки, Сноски, Границы и заливка» в личной папке.

Практическое занятие 4. Использование табуляции

Исследуемые вопросы:

1. Горизонтальная управляющая линейка.
2. Установка табуляторов.

Выполнив работу, вы научитесь:

- устанавливать и использовать позиции табуляции;
- создавать бланки документов.

4.1 Теоретические сведения

Иногда при вводе текста возникает необходимость оформлять текст или числа в столбцы. Это можно сделать, не используя таблицы, с помощью табуляции. Установку табуляторов можно выполнять с **использованием управляющих линеек** (рисунок 4.1).

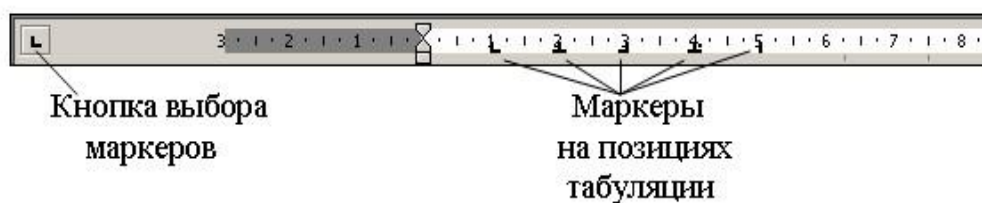


Рисунок 4.1 – Горизонтальная управляющая линейка (левая часть)

С помощью кнопки выбора маркеров мышью выбирают **тип** табулятора. Затем щелчком мыши выбранный маркер устанавливается на горизонтальной линейке в требуемой **позиции** табуляции (позиции указаны в сантиметрах). Для **отмены** позиции табуляции необходимо мышью перетащить маркер табулятора за пределы линейки (вниз).

Для более точной установки позиций табуляции используют диалоговое окно «Табуляция». Для его вызова необходимо дважды щелкнуть по горизонтальной линейке (следует щелкать ближе к нижнему краю линейки) (рисунок 4.2).

В появившемся диалоговом окне в поле «**Позиции табуляции**» устанавливают *позицию* (в сантиметрах), в поле «**Выравнивание**» выбирают *тип* табулятора, а в поле «**Заполнитель**» выбирают тип *заполнителя*. После установки всех параметров табуляции необходимо подтвердить выбор щелчком мыши по кнопкам «**Установить**» и «**ОК**». Лишние табуляторы надо «**Удалить**», предварительно выделив их. *Перемещение* курсора по позициям табуляции осуществляется клавишей «**Tab**».

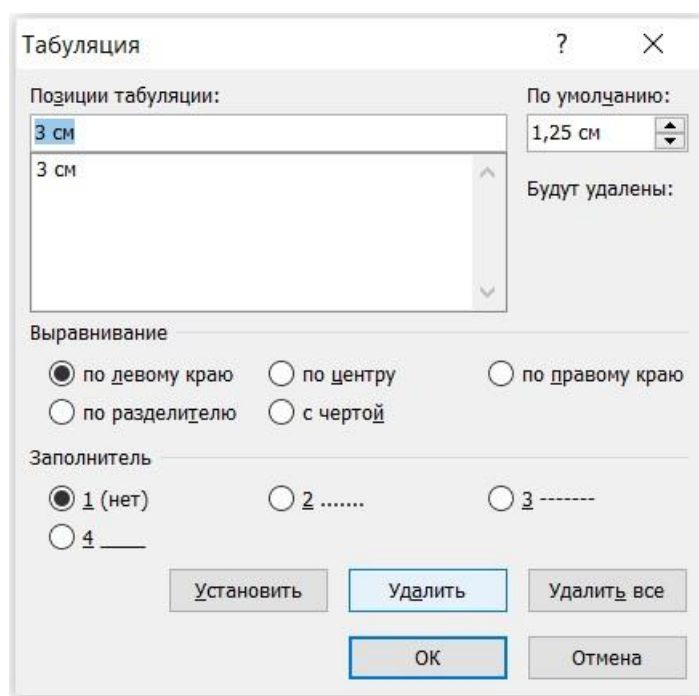


Рисунок 4.2 – Окно «Табуляция»

После заполнения очередной строки документа с использованием табуляции в каждой следующей строке остаются установленные ранее табуляторы.

Следует вовремя удалять ненужные более табуляторы, они могут мешать правильному заполнению позиций табуляции.

Если не получается добиться вывода диалогового окна указанным способом, то можно команду «**Табуляция**» вывести на ленту. Следует выбрать в контекстном меню ленты команду «**Настройка ленты**» (рисунок 4.3).

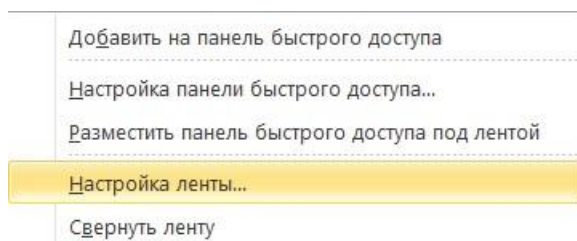


Рисунок 4.3 – Контекстное меню. Команда «Настройка ленты»

В правой части диалогового окна нужно выбрать вкладку ленты (любую или создать новую), а затем создать группу и переименовать ее. В данную группу будет помещена команда. В левой части окна нужно выбрать из списка «**Команды не на ленте**», а затем найти в списке команду «**Табуляция**» и нажать кнопку «**Добавить**» (рисунок 4.4). Теперь для установки параметров табуляции можно будет использовать ленту.

Табуляция находит применение также для создания бланков документов с множеством пустых строк. Установив позицию табуляции и заполнитель, достаточно один раз нажать клавишу «**Tab**» для появления строки. Если в строках бланка располагается текст, то лучше заполнитель для табуляции не ставить, а оформить строку с помощью подчеркнутого шрифта.

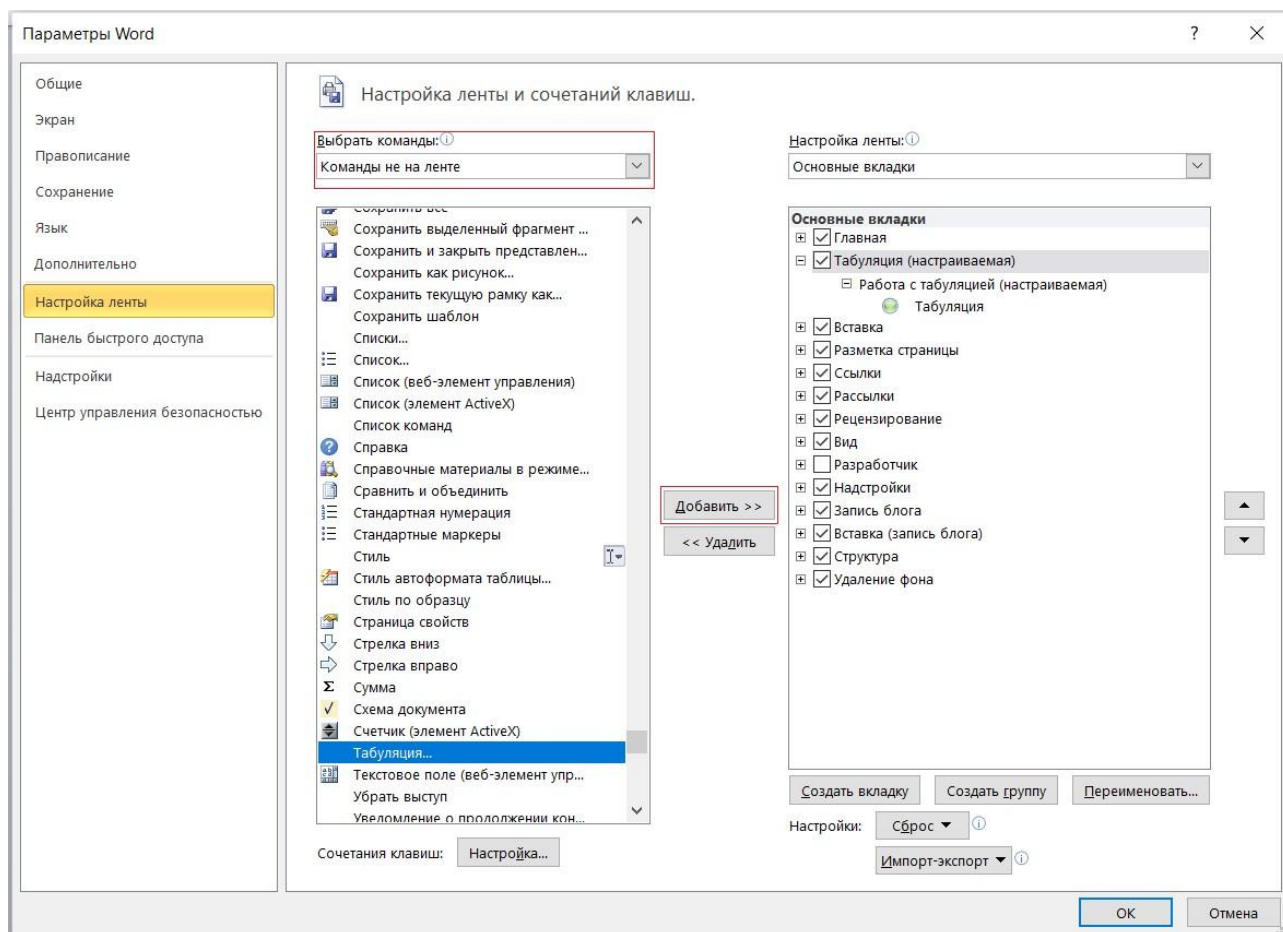


Рисунок 4.4 – Создание вкладки «Табуляция»

4.2 Практические задания

Задание 1. Создание простого документа с использованием табуляции:

- а) создайте новый документ Word, установите все поля по 2 см и выведите на экран непечатаемые знаки;
- б) установите мышью на *горизонтальной* управляющей линейке следующие *позиции* табуляции, предварительно выбрав *тип* табуляции кнопкой выбора:
 - 2 см по левому краю; □ 8,5 см по центру;
 - 13 см по разделителю;
- в) наберите и оформите текст (рисунок 4.5): TNR, размер 14 пт, полужирный, полуторный междустрочный интервал;
- г) добавить рамку к тексту: ширина линии 1,5 пт; тип двойной.

Антипов А.А.	Директор	15 ,5
Кондратьев П.Г.	Референт	7,0
Егорова Н.В.	Гл. бухгалтер	10 ,5
Кирова П.Н.	Бухгалтер - кассир	3,0
Миронова К.Л.	Инженер	8,5
Степанова В. Г.	Ведущий инженер	12 ,0

Рисунок 4.5 – Образец для ввода текста с использованием табуляции

Задание 2. Создание сложного документа с использованием табуляции:

- а) перейдите на новую страницу документа и пронумеруйте страницы: внизу страницы, от центра, номер на 1-й странице не ставить.
- б) выполните установки табуляции, указанные на рисунке 4.6. Наберите текст со следующим форматированием: TNR, размер 14 пт, обычный.

СПИСОК СОТРУДНИКОВ (по центру)			
<i>Подразделения</i> _____ (позиция табуляции – 15 см, выравнивание – по правому краю, заполнитель – линия)			
<i>Фамилии</i>	<i>Год рождения</i> (6 – по центру	<i>Стаж</i> 9,5 – по разделителю	<i>Должность</i> 14 – по центру)
1. Игнатьев И.И. -----	1960	14.0	Директор (заполнитель – штрих-пунктир, 5 см - по левому краю)
2. Каминский В.А. ----	1956	13.5	Менеджер
3. Николаев О.О. -----	1957	1.0	Бухгалтер
4. Донцов А.К. -----	1960	12.0	Кассир
5. Федоров Н.Н. -----	1980	5.5	Охранник
6. Алексеев Г.Г. -----	1971	3.5	Продавец
7. Абрамов Р.М. -----	1965	8.5	Уборщик

Подпись _____

Дата _____

Рисунок 4.6 – Образец для ввода текста с использованием табуляции

- в) для слов «Подпись» и «Дата» установите позицию табуляции 9 см, по левому краю. Для линий после подписи и даты установить позицию табуляции 16 см, по правому краю с заполнителем;
- г) отформатируйте текст как в образце;

д) сделайте **обрамление** к тексту и **заливку** заголовка таблицы (тип и цвет выбрать по своему усмотрению).

Задание 3. Создание бланка документа:

а) перейдите на новую страницу документа и создайте бланк «**Договор купли-продажи транспортного средства**», пользуясь табуляцией (рисунок 4.7);

б) отформатируйте текст: шрифт TNR 14 пт, выравнивание по ширине.

Позиции табуляции определить самостоятельно;

в) сохраните документ в личной папке под именем «**Табуляция**».

ДОГОВОР									
КУПЛИ-ПРОДАЖИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА									
Город, дата									
Мы, Продавец _____									
Ф.И.О. _____									
паспорт серия _____ номер _____ выдан _____									
проживающий по адресу _____ и Покупатель _____									
Ф.И.О. _____									
паспорт серия _____ номер _____ выдан _____ проживающий по _____									
адресу _____ заключили настоящий договор									
купи-продажи транспортного средства о нижеследующем									
Продавец продает принадлежащее ему транспортное средство									
Идент. номер (VIN) _____					Номер кузова _____				
Марка, модель _____					Номер шасси (рамы) _____				
Тип ТС _____					Паспорт ТС _____				
Модель, № двигателя _____					выдан _____ Цвет _____				
_____					Год выпуска _____ стоимостью _____				
и передает его в собственность									
покупателю, а покупатель принимает данное транспортное средство и уплачивает его стоимость. Продавец передает покупателю транспортное средство свободным от любых прав третьих лиц. Право собственности на транспортное средство переходит к покупателю с момента подписания настоящего договора.									
Транспортное средство Деньги в сумме _____ получил _____									
получены _____									
_____					_____				
подпись покупателя					подпись продавца				

Рисунок 4.7 – Образец для создания бланка документа

Практическое занятие 5. Таблицы

Изучаемые вопросы:

1. Создание таблицы.
2. Изменение структуры и внешнего вида таблицы.
3. Вставка формул в ячейки таблицы.

Выполнив работу, вы научитесь:

- создавать таблицы;
- форматировать таблицы;
- использовать таблицы для управления размещением текста в документах;
- заполнять таблицы текстом;
- выполнять вычисления в таблицах.

5.1 Теоретические сведения

Под **таблицей** понимается текст, оформленный в виде столбцов и строк.

Столбцы обозначаются прописными *латинскими* буквами, а **строки** – цифрами. Элемент таблицы, полученный в результате пересечения строки и столбца, называется **ячейкой**.

Адрес ячейки (ссылка) – это местоположение ячейки в таблице. Адрес ячейки формируется из имени столбца и строки: буква соответствует столбцу, а цифра – строке, на пересечении которых находится ячейка.

Расположенные рядом ячейки (имеющие общую границу), образуют **диапазон**. Адрес диапазона ячеек задается **адресом** левой верхней ячейки (начало диапазона) и **адресом** нижней правой ячейки (конец диапазона), разделенных двоеточием, например: блок **B2:C3**.

Таблицы **формируются** с помощью кнопки, которая находится в группе «Таблицы» на вкладке «Вставка» (рисунок 5.1).

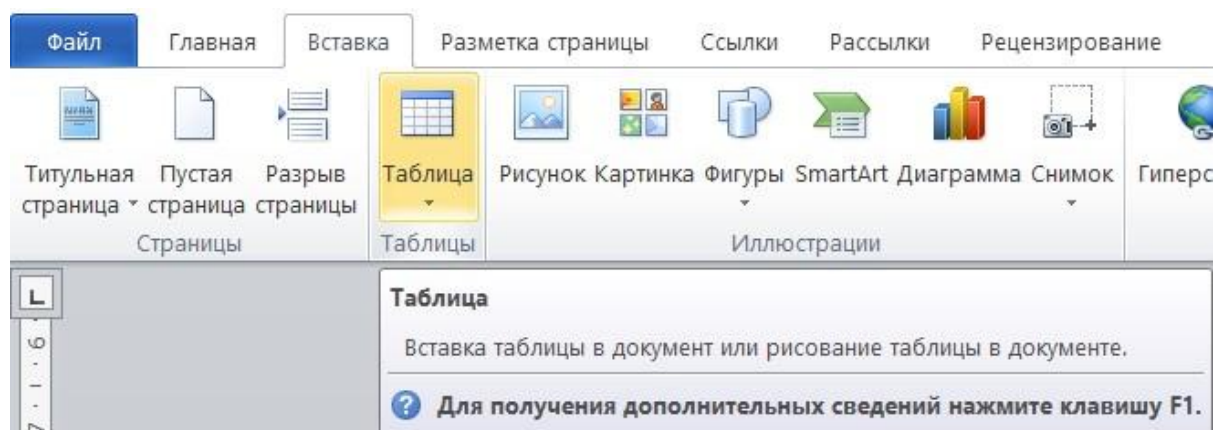


Рисунок 5.1 – Вкладка «Вставка». Группа «Таблицы»

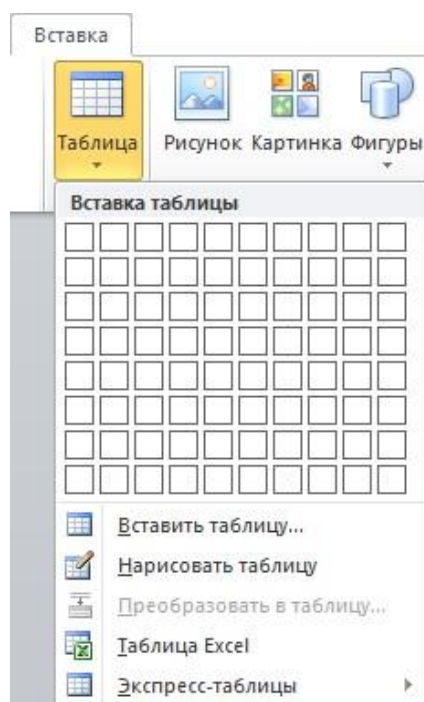


Рисунок 5.2 – Вставка таблицы

В раскрывающемся списке представлены варианты быстрого создания таблицы путем выбора количества ячеек, а также команды «**Вставить таблицу**», «**Нарисовать таблицу**» и др.

В случае выбора команды «**Вставить таблицу**» выводится диалоговое окно для ввода количества строк, столбцов и параметров автоподбора ширины столбцов (рисунок 5.3).

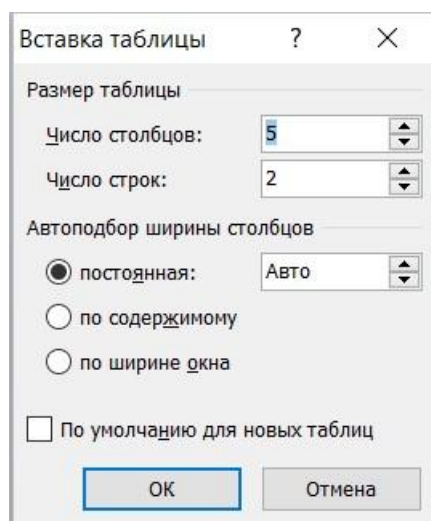


Рисунок 5.3 – Диалоговое окно «Вставка таблицы»

В случае выбора команды «**Нарисовать таблицу**» предполагается рисование вручную с помощью карандаша, что необходимо, если таблица имеет сложную структуру.

Таблица автоматически вставляется в то место документа, где находится текстовый курсор.

После создания таблицы ее структуру можно *изменять* за счет добавления или удаления строк, столбцов и ячеек, объединения или разбиения ячеек.

Также можно устанавливать размеры ячеек, выравнивание, производить сортировку данных, добавлять в ячейки формулу для расчетов, изменять направление текста. Для этого используются команды на вкладке ленты «Работа с таблицами»/»Макет» (рисунок 5.4).

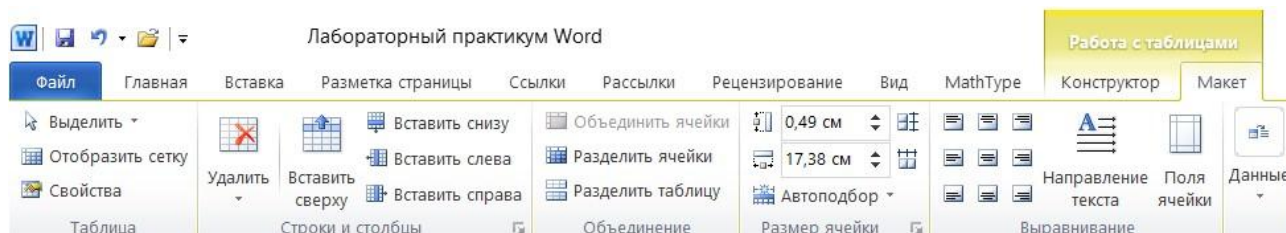


Рисунок 5.4 – Работа с таблицами. Вкладка «Макет»

Для изменения типа, толщины, цвета линий в таблице или выбора стиля таблицы используется вкладка ленты «Работа с таблицами»/»Конструктор». Данные вкладки появляются при установке курсора внутри одной из ячеек таблицы или при выделении ячеек или всей таблицы.

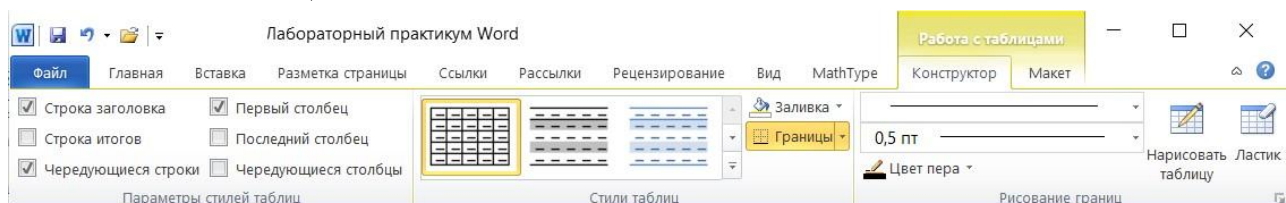


Рисунок 5.5 – Работа с таблицами. Вкладка «Конструктор»

Прежде, чем вносить изменения в структуру таблицы, надо **выделить** те элементы таблицы, с которыми будет выполняться работа. Структуру таблицы можно изменять вручную с помощью мыши.

Заполнение таблицы производится путем ввода текста в отдельные ячейки. По мере ввода текста ячейка растягивается **по вертикали**. Введенный в ячейки текст можно **форматировать** и **редактировать** как обычный текст.

Перемещение текстового курсора по ячейкам таблицы осуществляется либо клавишей «Tab», либо клавишами управления курсором, либо щелчком мыши в нужной ячейке.

Текст в таблице может быть **ориентирован** по вертикали, сверху вниз или снизу вверх. Для этого надо воспользоваться командой «Направление текста» в группе «Выравнивание» на вкладке «Макет» (рисунок 5.6).

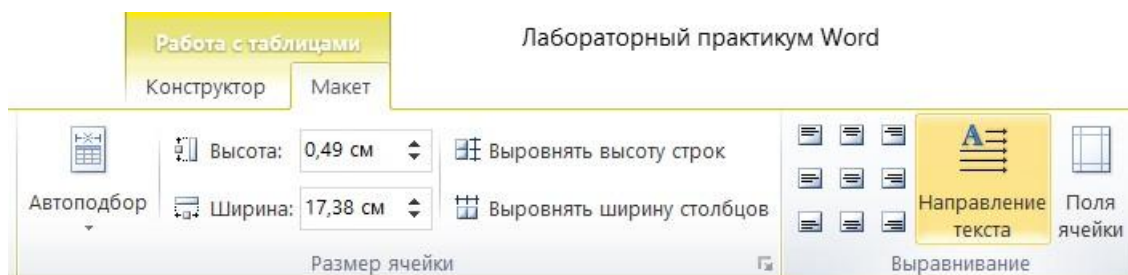


Рисунок 5.6 –Вкладка «Макет». Группа «Выравнивание»

В таблицах Word допустимы простые **вычисления**. Для выполнения вычислений в таблице необходимо:

- а) установите курсор в ячейке, где нужно получить результат;
 б) используйте команду «**Формула**» в группе «**Данные**» на вкладке «**Макет**» (рисунок 5.7);

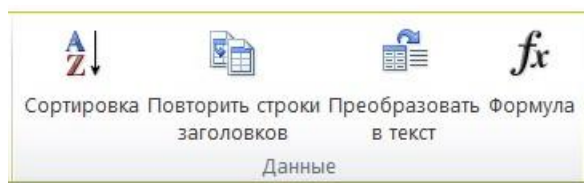


Рисунок 5.7 – Вкладка «Макет». Группа «Данные»

- в) введите данные в диалоговом окне «**Формула**» или выберите нужную функцию.

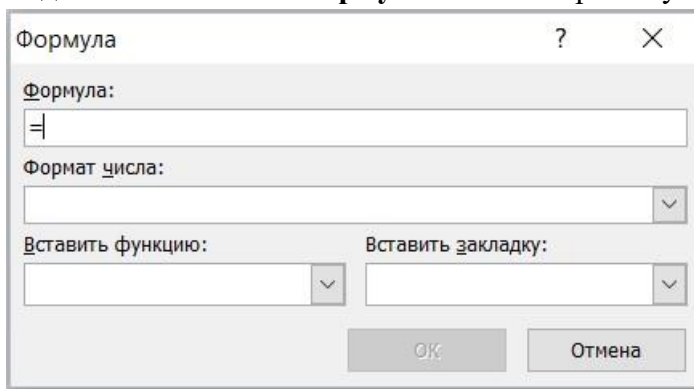


Рисунок 5.8 – Диалоговое окно «Формула»

Формула **всегда** вводится после знака равенства =.

Формула задается как выражение, в котором могут быть использованы следующие элементы:

1. **Константы** (числа, текст в кавычках).

2. **Ссылки на ячейки** таблицы (адреса ячеек):

а) ссылки на **ячейки** таблицы; они разделяются запятыми, например **A1, B4**;

б) ссылки на **блок** (диапазон) ячеек; они указывают через двоеточие адресов ячеек начала и конца блока, например **A1:B4**;

в) ссылки на **строки**, например **1:2** (ссылка на строки **1** и **2**);

г) ссылки на **столбцы**, например **A:C** (ссылка на столбцы **A**, **B** и **C**).

3. Знаки операций: +, -, =, /, *, %, ^ и др.

4. Встроенные **функции** Word.

5. **Ключевые слова** для ссылки на блок ячеек:

LEFT – на ячейки, расположенные в строке **левее** ячейки с формулой;

RIGHT – на ячейки, расположенные в строке **правее** ячейки с формулой;

ABOVE – на ячейки, расположенные в столбце **выше** ячейки с формулой;

BELOW – на ячейки, расположенные в столбце **ниже** ячейки с формулой.

Название функции можно вводить с клавиатуры или выбирать из раскрывающегося списка функций в диалоговом окне «**Формула**».

Аргументы функции могут быть числами, формулами или именами ячеек.

В таблицах Word используются **математические**, **статистические** и **логические** встроенные функции.

Для функций, которые приведены в таблице 5.1, разрешается использовать в качестве аргументов константы, ссылки на ячейки или ключевые слова (**ABOVE**, **LEFT** и т.д.).

Таблица 5. 1 – Часто используемые функции Word

Функция	Назначение	Пример
SUM	Нахождение суммы чисел в указанном блоке ячеек	SUM(A1:E6) SUM(ABOVE)
PRODUCT	Произведение чисел в указанном диапазоне ячеек или чисел	PRODUCT(A1:E6) PRODUCT(3;4;5)
MAX	Нахождение максимального значения в указанном блоке ячеек	MAX(A1:E6;B10;H16)
MIN	Нахождение минимального значения в указанном блоке ячеек	MIN(A1:E6;B10;H16)
COUNT	Подсчёт числа значений в указанном диапазоне ячеек	COUNT(A1:E6;B10;H16)
AVERAGE	Вычисление среднего значения для диапазона ячеек	AVERAGE(A1:E6;B10;H16)

Обычный текст можно **преобразовать** в таблицу, выполнив команду: «Вставка»/«Таблица»/ «Преобразовать в таблицу».

В появившемся диалоговом окне (рисунок 5.9), надо установить **количество** и **ширину** столбцов и указать **разделитель**, по которому будет производиться разбивка на столбцы.

Границы таблицы можно **скрыть**, используя кнопку  («Внешние границы») на вкладке «Главная» или вкладке «Конструктор»/»Границы».

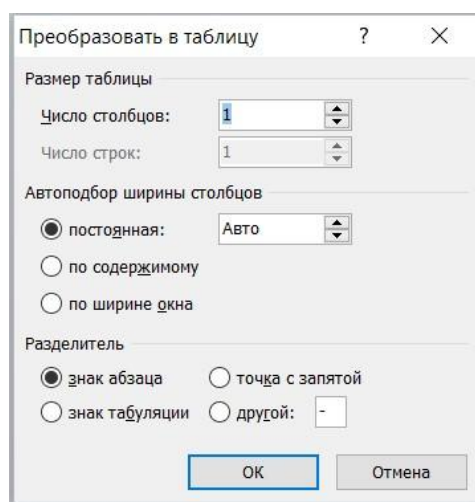


Рисунок 5.9 – Диалоговое окно «Преобразовать в таблицу»

5.2 Практические задания

Задание 1. Создание таблицы, работа с элементами таблицы:

а) создайте новый документ Word и в нем создайте таблицу размером 10

на 10;

б) приведите таблицу к такому виду как в образце (рисунок 5.10), используя объединение ячеек, форматирование границ (ширина линий 2,25 пт), заливку ячеек, снятие границ и скрытие сетки;

в) заполните ячейки текстом (как в образце): TNR, 12 пт, полужирный, выровнять текст в ячейках.

г) сохраните документ в личной папке под именем «Таблицы».

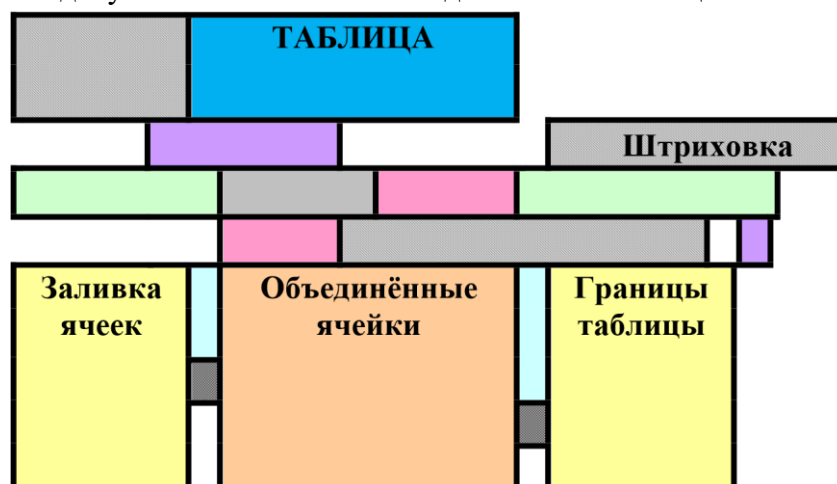


Рисунок 5.10 – Образец таблицы для форматирования структуры

Задание 2. Создание таблицы. Ввод данных:

а) перейдите на новый лист документа;

б) создайте бланк баланса предприятия (сокращенный), используя таблицы, рисунок 5.10.

БУХГАЛТЕРСКИЙ БАЛАНС		КОДЫ	
на “ ___ ” _____ 20__ г.	Дата (год, месяц, число)		
Организация _____	по ОКПО		
Идентификационный номер налогоплательщика	ИНН		
Вид деятельности _____	по ОКВЭД		
Организационно-правовая форма/форма собственности _____	по ОКОПФ/ОКФС		

Единица измерения: тыс. руб./млн. руб. (ненужное зачеркнуть)	по ОКЕИ	384/385	
_____	_____	_____	
Местонахождение (адрес) _____			

АКТИВ	Код показателя	На начало отчетног о года	На конец отчетног о периода
I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ			
Нематериальные активы	110		
Основные средства	120		
Долгосрочные финансовые вложения	140		
Прочие внеоборотные активы	150		
ИТОГО по разделу I	190		
II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ			
Запасы	210		
Долгосрочная дебиторская задолженность	230		
Краткосрочная дебиторская задолженность	240		
Денежные средства	260		
Прочие оборотные активы	270		
ИТОГО по разделу II	290		
БАЛАНС	300		
ПАССИВ	Код показателя	На начало отчетног о года	На конец отчетног о периода
III. КАПИТАЛЫ И РЕЗЕРВЫ			
Уставный капитал	410		
Добавочный капитал	420		
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	470		
ИТОГО по разделу III	490		
IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА			
Займы и кредиты	510		
Прочие долгосрочные обязательства	520		
ИТОГО по разделу IV	590		
V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА			
Займы и кредиты	610		
Кредиторская задолженность	620		
Прочие краткосрочные обязательства	660		
ИТОГО по разделу V	690		
БАЛАНС	700		

Руководитель организации _____ Главный бухгалтер _____

Рисунок 5.10 – Образец бланка бухгалтерского баланса

в) бланк можно создать одним из двух способов: либо весь бланк полностью поместить в таблицу и сделать границы некоторых ячеек невидимыми, либо начало бланка поместить вне таблицы, а таблицу с кодами построить отдельно и установить для нее обтекание текстом;

г) отформатируйте по образцу шрифт: TNR 11 пт, одинарный междустрочный интервал. Рисование строк можно выполнить при помощи табуляции;

- д) разместите бланк на одной странице, уменьшая размеры полей;
- е) сохраните документ.

Задание 3. Вычисления в таблице:

а) перейдите на новую страницу документа и наберите на клавиатуре нижеприведенный текст (шрифт TNR, размер шрифта 14 пт, начертание полужирный, цвет синий, подчёркивание только слова, все прописные):

ПРИЁМ СТУДЕНТОВ В ТАМОЖЕННУЮ АКАДЕМИЮ

- б) установите курсор на 3 строки ниже текста и создайте таблицу 8 на 7 (любым способом);
- в) измените структуру таблицы в соответствии с таблицей 5.2 и введите данные в таблицу: шрифт TNR, размер шрифта 12 пт, начертание обычный, цвет черный.
- г) рассчитайте значения в столбце «Всего на факультет» (см. теоретические сведения), просуммировав количество заявлений в каждой строке. **Примечание:** в окне диалога «Формула» по умолчанию предлагается просуммировать данные, расположенные *над* ячейкой, в которой стоит курсор – **SUM(ABOVE)**.
- д) рассчитайте значения в столбце «Конкурс на 1 место», разделив в каждой строке общее количество заявлений на план приема;
- е) рассчитайте значения в итоговой строке, кроме столбца «Конкурс на 1 место»;

Таблица 5.2 – Итоги приема в Российскую таможенную академию

ФАКУЛЬТЕТ	ОТДЕЛЕНИЕ	ПЛАН приёма	Количество заявлений		ВСЕГО на фак- т	КОНКУРС на 1 место
			Мужчины	Женщины		
Таможенное дело	очное	150	260	380		
	заочное	50	30	20		
Экономический	очное	40	150	200		
Юридический	очное	50	160	300		
	заочное	30	30	50		
ИТОГО:						

- ж) в столбце «Конкурс на 1 место» рассчитайте средний конкурс, разделив итоговое количество заявлений на итоговый план приема;
- з) отформатируйте текст в таблице как в образце, и выравнивать текст *по центру* и *по высоте*, воспользовавшись **контекстным меню** таблицы;
- и) установите ширину линий границы заголовка и 1-го столбца в таблице 2,25 пт;
- к) сохраните файл в личной папке.

Практическое занятие 6. Формулы

Изучаемые вопросы:

1. Вставка математических формул в документ.
2. Редактирование формул.

Выполнив работу, вы научитесь:

- вставлять математические выражения и формулы в документы;
- вставлять буквы греческого алфавита в текст;
- вставлять наиболее распространенные формулы в документы.

6.1 Теоретические сведения

Возможности Word позволяют вставлять в документ различные математические формулы и выражения. Для этого используется команда «**Формула**» в группе «**Символы**» на вкладке «**Вставка**» (рисунок 6.1 Место для формулы.).

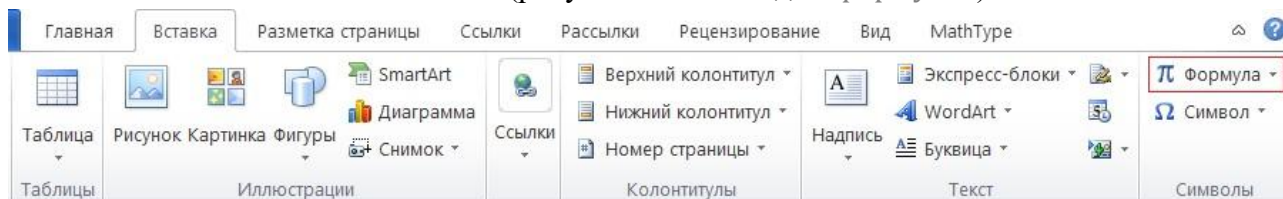


Рисунок 6.1 – Вкладка «Вставка». Группа «Символы». Команда «Формула»

Меню кнопки позволяет выбрать экспресс-формулу, т.е. одну из нескольких наиболее распространенных или создать новую формулу. При вставке формулы появляется новая вкладка ленты «**Конструктор**», необходимая для работы с формулами.

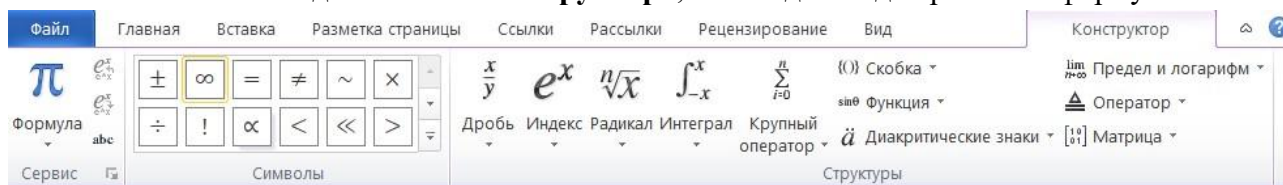


Рисунок 6.2 – Вкладка «Конструктор»

Вставленная формула представляет собой объект, который **автоматически** вставляется в то место документа, в котором находится курсор. Любая формула может состоять из шаблонов, букв, чисел, операторов, математических символов. В формулах часто используются шаблоны дробей, индексов, радикалов, интегралов, групповых сумм и произведений, скобок, функций, матриц, средних, векторов др.

Вставленную формулу можно **редактировать**, щелкнув по ней мышью.

Для **внесения** в формулу изменений следует щелкнуть мышкой в нужном месте формулы; при этом **вертикальный размер** мигающего курсора должен равняться **высоте** того символа (выражения), который редактируется.

Для **удаления шаблона** нужно выделить шаблон и нажать клавишу «**Del**». Для **удаления формулы** нужно выделить формулу и нажать клавишу «**Del**».

Форматирование формулы осуществляется, как и обычного текста с использованием вкладки ленты «**Главная**».

Существует другой способ создания формул:

1. Укажите место для вставки формулы.
2. Выберите команду: вкладка «Вставка» → группа «Текст» → команда «Объект» → подкоманда «Объект» → тип объекта «Microsoft Equation 3.0» или «MathType» (рисунок 6.3).

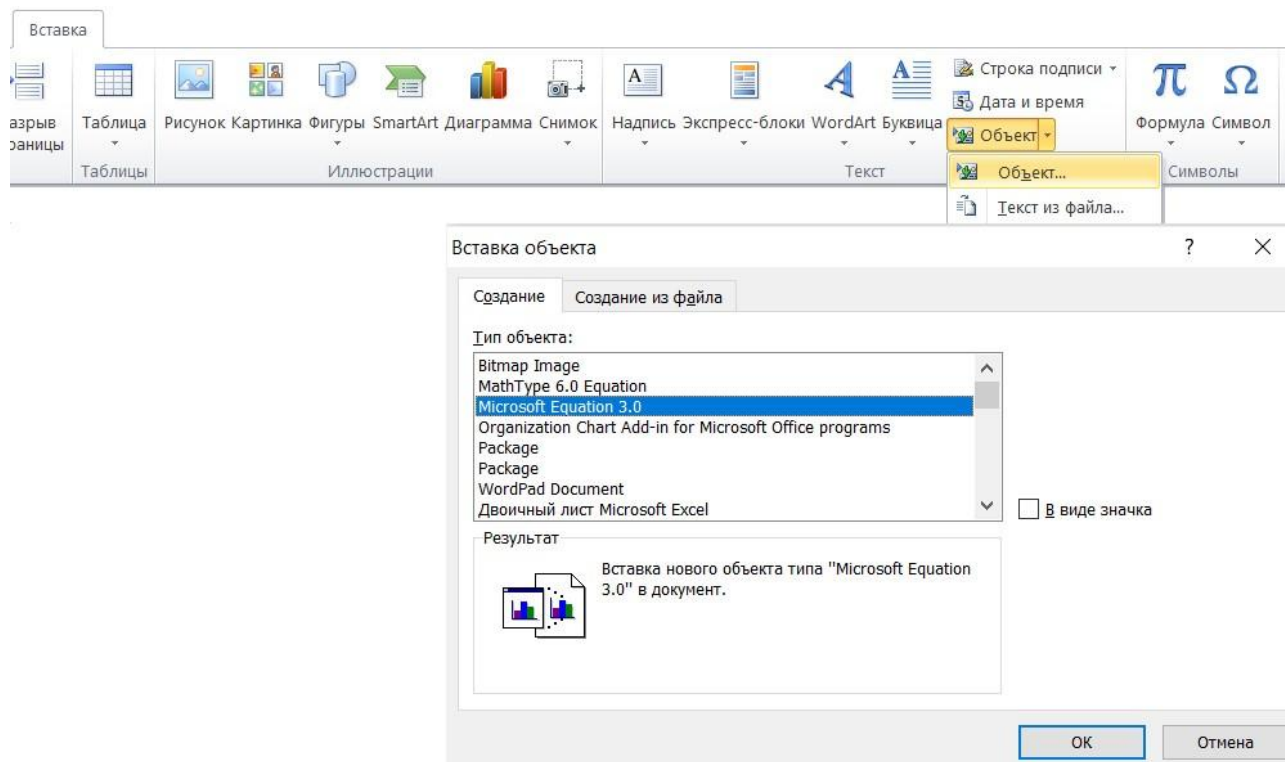


Рисунок 6.3 – Вкладка «Вставка». Группа «Текст». Команда «Объект»

В результате указанных действий в документе появится панель «Формула» и окно для ввода формулы (рисунок 6.4).

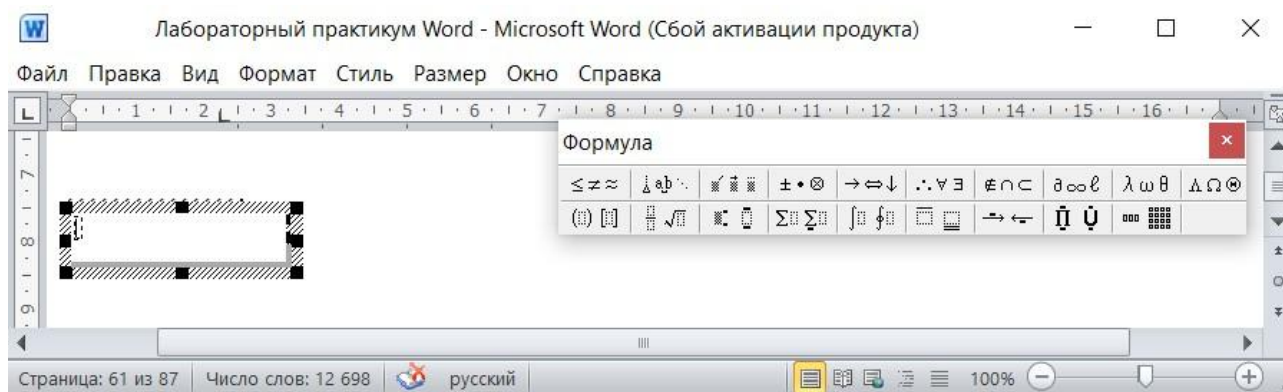


Рисунок 6.4 – Панель «Формула»

6.2 Практические задания

1. Создайте новый документ Word, установить поля в документе по 2 см со всех сторон, размер формул 14 пт.

2. Наберите следующие формулы (по одной формуле из каждой таблицы) двумя способами.

3. Сохраните документ под именем «Работа с формулами».

Таблица 6.1 – Уравнения

№ варианта	Формула	№ варианта	Формула
1	$x^3 + 3x^2 - 2 = 0$	11	$x^5 - 2x - 1 = 0$
2	$4x - 8\sin(x) + 1 = 0$	12	$\lg(x) - 2x - 1 = 0$
3	$e^x - 3x^3 - 2 = 0$	13	$x - 2\cos(x) + 1 = 0$
4	$4x^2 - \sin(x) - 3 = 0$	14	$x^3 - 6x - 8 = 0$
5	$3x - \ln x = 5$	15	$x^6 - 3x^2 + x - 1 = 0$
6	$x - 4\cos^2(x) = -3$	16	$e^x - 6x - 3 = 0$
7	$2x - 1.3^x = 0$	17	$\arcsin(x) + 2x - 2 = 0$
8	$\ln(x) - 5\cos\left(\frac{x}{3}\right) = 0$	18	$10\ln(x) - 3\cos(x) = 0$
9	$\arccos(x) - x^2 = 0$	19	$\frac{x}{4} - \sin(x) = \frac{1}{4}$
10	$x^3 + 3x + 1 = 0$	20	$e^x - x^2 = 0$

Таблица 6.2 – Системы уравнений

№ варианта	Система уравнений	№ варианта	Система уравнений
1	$\begin{cases} \sin(x+1) - y = 1.2; \\ 2x + \cos(y) = 2. \end{cases}$	11	$\begin{cases} \cos(x) + y = 1.2; \\ 2x - \sin(y - 0.5) = 2. \end{cases}$
2	$\begin{cases} \cos(x-1) + y = 0.5; \\ x - \cos(y) = 3. \end{cases}$	12	$\begin{cases} \sin(x - 0.6) - y = 1.6; \\ 3x - \cos(y) = 0.9. \end{cases}$
3	$\begin{cases} \sin(x) + 2y = 2; \\ \cos(y-1) + x = 0.7. \end{cases}$	13	$\begin{cases} \sin(x + 0.5) - y = 1; \\ \cos(y - 2) + x = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} \cos(x-1) + y = 1; \\ \sin(y) + 2x = 1.6. \end{cases}$	14	$\begin{cases} \sin(x) + 2y = 2; \\ \cos(y-1) + x = 0.7. \end{cases}$
5	$\begin{cases} \sin(x) - y = 1.32; \\ \cos(y) - x = -0.85. \end{cases}$	15	$\begin{cases} \cos(y) + x = 1.5; \\ 2y - \sin(x - 0.5) = 1. \end{cases}$
6	$\begin{cases} \sin(x - 0.6) - y = 1.6; \\ 3x - \cos(y) = 0.9. \end{cases}$	16	$\begin{cases} \sin(x) + 2y = 3; \\ \cos(y-1) + x = 0.8 \end{cases}$
7	$\begin{cases} \cos(y) + x = 1.5; \\ 2y - \sin(x - 0.5) = 1. \end{cases}$	17	$\begin{cases} \sin(y) + 2x = 2; \\ \cos(x-1) + y = 0.7. \end{cases}$
8	$\begin{cases} \cos(x + 0.5) + y = 1; \\ \sin(y) - 2x = 2. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x + \cos(y-1) = 0.8; \\ y - \cos(x) = 2. \end{cases}$
9	$\begin{cases} \sin(x+2) - y = 1.5; \\ x + \cos(y-2) = 0.5. \end{cases}$	19	$\begin{cases} \cos(x + 0.5) + y = 1; \\ \sin(y) - 2x = 2 \end{cases}$
10	$\begin{cases} \sin(x) + 2y = 1.6; \\ \cos(y-1) + x = 1. \end{cases}$	20	$\begin{cases} \cos(x + 0.4) + y = 1; \\ \sin(y+1) - 2x = 2. \end{cases}$

Таблица 6.5 – Матричные вычисления

№ варианта	
1,11	$\begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$
2,12	$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & 2 \\ -2 & 5 & 5 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 7 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}^2$
3,13	$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 3 & -3 & 2 \\ -2 & 5 & 1 \end{pmatrix}^2 - 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 3 & -3 & 2 \\ -2 & 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & -3 & 2 \\ 1 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 & -3 & 2 \\ 1 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 2 \end{pmatrix}^2$
4,14	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} + 5 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 5 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
5,15	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}^2 - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}^2$

6,16	$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 9 & 5 \\ 1 & 6 & -7 \end{pmatrix}$
7,17	$\begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 5 & -6 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 12 \end{pmatrix}$
8,18	$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 0 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 7 & 2 & -2 \end{pmatrix} - 7 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
9,19	$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ -3 & 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 23 & 6 \\ -53 & 0 \\ 11 & 2 \end{pmatrix} - 8 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$
10,20	$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 4 & -7 & 8 \\ 6 & -7 & -7 \end{pmatrix}^2 + 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 4 & -7 & 8 \\ 6 & -7 & -7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & -3 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & -3 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}^2$

Практическое занятие 7. Графика

Изучаемые вопросы:

1. Вставка объектов растровой и векторной графики в документ.
2. Редактирование графических объектов.

Выполнив работу, вы освоите технологию создания документов, в которых используются графические объекты:

- рисунки из коллекции клипов;
- графические объекты из коллекции WordArt;
- графические объекты из коллекции Фигур.

7.1 Теоретические сведения

Графические объекты в документы Word можно добавлять, используя команды в группе «**Иллюстрации**» на вкладке «**Вставка**» (рисунок 7.1).

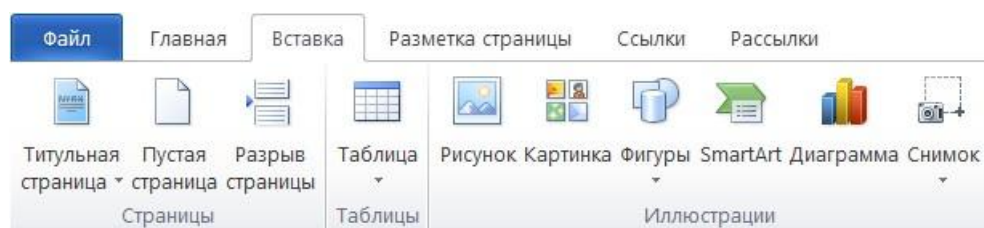


Рисунок 7.1 – Вкладка «Вставка». Группа «Иллюстрации»

Команды данной группы позволяют, как вставлять рисунок из файла или выбирать его из коллекции картинок, так и создавать рисунок с помощью набора фигур. Фигуры сгруппированы по категориям для удобства работы.

Для создания фигуры необходимо выбрать ее вид и поместить в документ. После создания фигуры или вставки изображения данные объекты можно редактировать. После выделения графического объекта появляется новая вкладка ленты.

Вкладка **Работа с рисунками/Формат** появляется при работе с изображениями, вставленными из файла и картинками. Команды работы с изображениями позволяют изменять цвета, выбирать стиль для рисунка, выбирать макет рисунка, устанавливать

границы, положение в тексте, обтекание рисунка текстом, производить обрезку и удаление фона.

Вкладка «**Средства рисования**»/«**Формат**» появляется при работе с фигурами (рисунок 7.2). Команды вкладки позволяют добавлять новые фигуры, производить группировку объектов, выбирать стили для фигуры, устанавливать дополнительные эффекты, положение в тексте и обтекание, добавлять текст в фигуру, поворачивать ее, перемещать на передний или задний план.

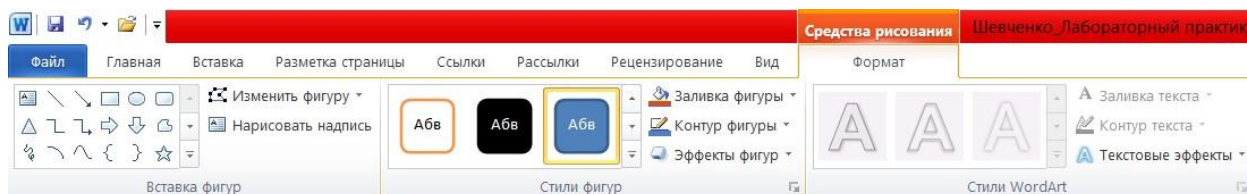


Рисунок 7.2 – Вкладка «Средства рисования»/ «Формат»

Для построения правильных фигур, например квадрата, круга, равностороннего треугольника следует при рисовании держать нажатой клавишу «**Shift**». Для быстрого добавления текста внутрь фигуры можно использовать команду контекстного меню «**Добавить текст**». С помощью ленты можно изменить выравнивание этого текста и его ориентацию (направление).

Команда «**SmartArt**» в группе «**Иллюстрации**» на вкладке «**Вставка**» предназначена для вставки в документ различных макетов иллюстраций-схем, в которые затем добавляются необходимые текстовые надписи. Среди вариантов макетов представлены пирамиды, связи, процессы, матрицы, иерархия. Использование данных макетов позволяет сократить время создания рисунков, поскольку их не нужно будет создавать с помощью фигур. При работе с рисунками SmartArt открываются дополнительные вкладки ленты «**Работа с рисунками SmartArt**», содержащая «**Конструктор**» и «**Формат**». Данные вкладки позволяют изменять макет и стиль рисунка, добавлять в него новые стандартные элементы, форматировать цвета, линии. Текст внутри рисунка вводится, редактируется и форматируется как обычно.

Команда «**Вставка/группа Текст/Надпись**» позволяет вставлять в документ надписи. Текст надписи можно форматировать и редактировать как обычный текст.

Для создания различных красочных надписей используется команда ленты «**WordArt**» в группе «**Текст**» на вкладке «**Вставка**» (рисунок 7.3). Надписи можно форматировать, как и другие графические объекты.

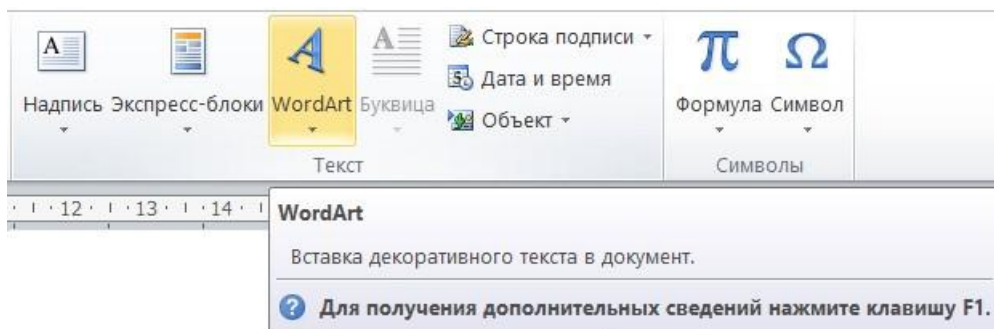


Рисунок 7.3 – Вкладка «Вставка». Группа «Текст». Команда «WordArt»

С графическими объектами можно выполнять различные операции: **копирование, перемещение, переименование и удаление.**

Клонировать объекты удобно, передвигая их с нажатой клавишей «Ctrl».

7.2 Практические задания

Задание 1. Рисование блок-схемы:

- а) создайте новый документ MSWord и в нем создайте схему подготовки текстового документа (образец на рисунке 7.4);
- б) при создании схемы использовать фигуры;
- в) применить операции группировки и копирования объектов;
- г) применить заливку объектов (цвет заливки выбрать на своё усмотрение или использовать один из стилей) и создать рамку ко всей схеме;
- д) сохраните файл с именем в личной папке с именем «**Работа с графикой**».

Задание 2. Рисование изображения с помощью фигур:

- а) перейдите на новый лист документа, и изобразить схему «Системы счисления» (см. образец на рисунке 7.5), использовать операции группировки и копирования объектов;
- б) введите и отформатируйте текст по центру, интервал перед абзацем, начертание и цвет шрифта выбрать на своё усмотрение;
- в) сохраните файл.

Задание 3. Создание рисунка с помощью фигур. Добавление надписей WordArt:

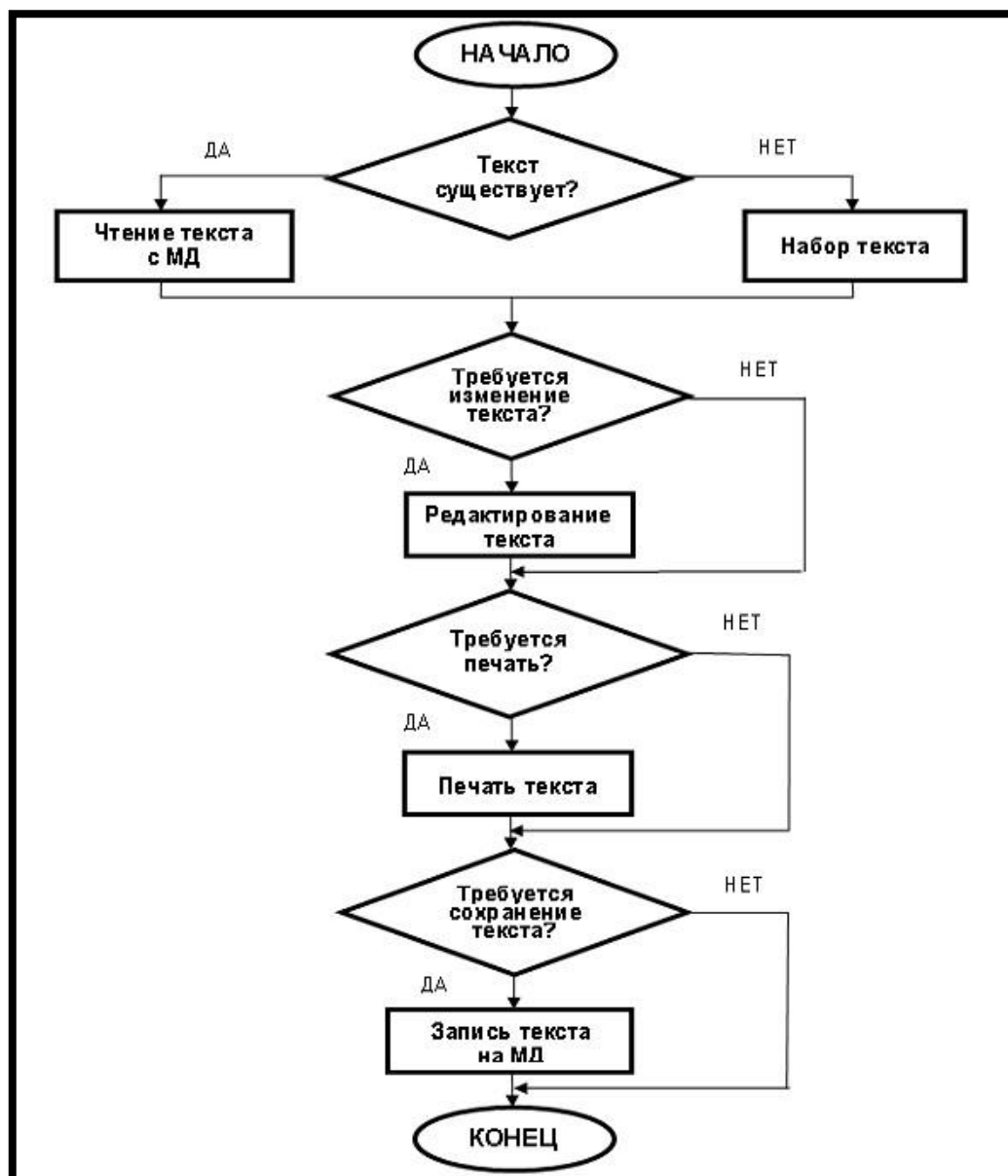
- а) перейдите на новую страницу документа и оформите Приглашение (см. образец на рисунок 7.6):
- б) при создании приглашения используйте фигуры и WordArt;
- в) примените операции группировки и копирования объектов;
- г) примените заливку объектов и цвет шрифта на свое усмотрение или использовать стили для объектов;
- д) сделайте рамку ко всему рисунку;
- е) сохраните документ.

Задание 4. Использование рисунков SmartArt:

- а) перейдите на новый лист документа и создайте пирамиду потребностей, используя SmartArt (см. образец на рисунке 7.7);
- б) введите необходимые надписи;
- в) установите макет, стиль для пирамиды и измените цвета;
- г) сохраните документ.

Задание 5. Создание организационной диаграммы с помощью SmartArt:

- а) перейдите на новый лист документа и создайте организационную диаграмму, используя SmartArt (см. образец на рисунке 7.8);
- б) введите необходимые надписи, установите шрифт 12 пт, увеличьте размеры блоков так, чтобы помещались все надписи;
- в) установите макет, стиль для диаграммы и изменить цвета;
- г) сохраните и закройте документ.



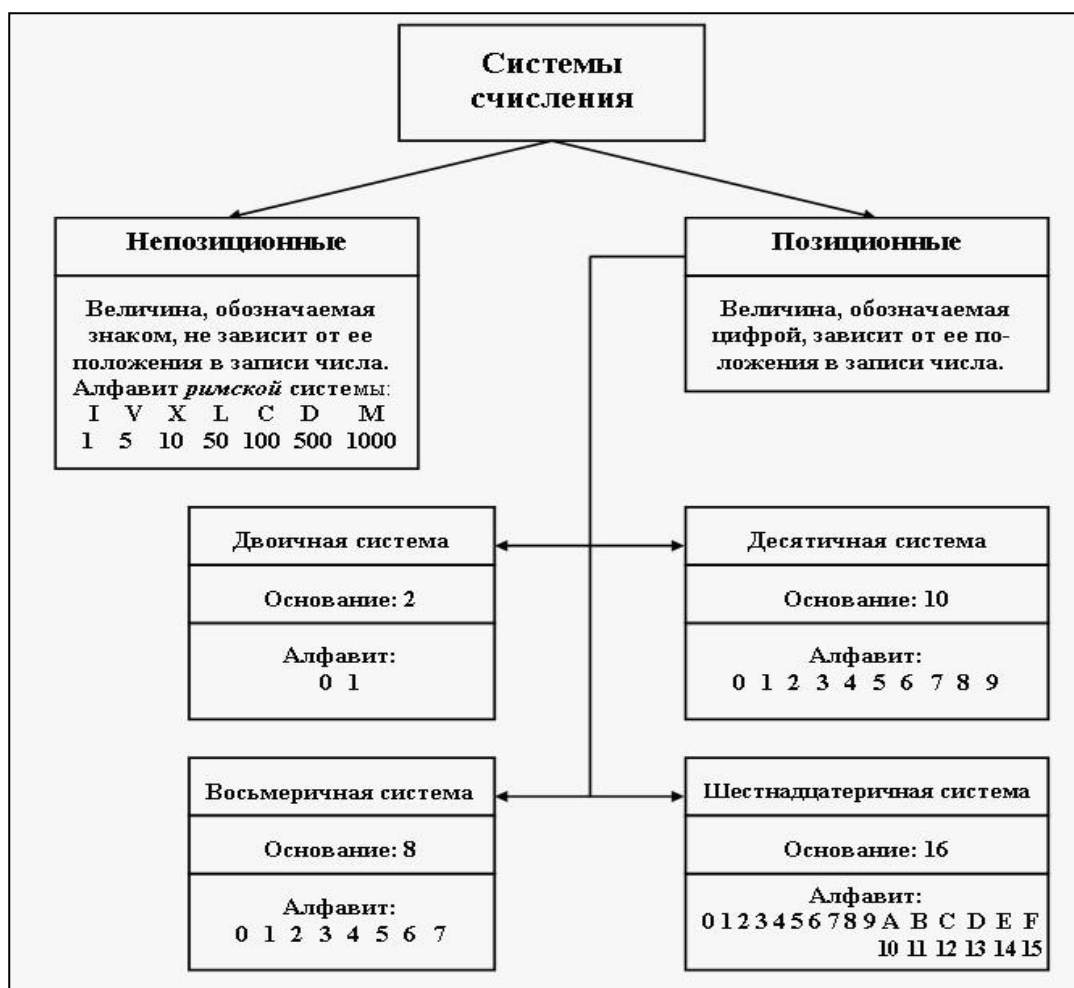


Рисунок 7.5 – Образец схемы «Системы счисления»



Рисунок 7.6 – Образец приглашения



Рисунок 7.7 – Пирамида потребностей



Рисунок 7.8 – Образец диаграммы

Практическое занятие 8. Простые вычисления в среде

Задание 1. Дан треугольник, заданный координатами своих вершин. Для этого треугольника вычислить:

- 1) длины сторон;
- 2) периметр;
- 3) площадь;
- 4) величины углов в градусах;

- 5) координаты центра и радиус вписанной окружности;
- 6) координаты центра и радиус описанной окружности;
- 7) длины биссектрис и координаты точек пересечения биссектрис со сторонами; 8) длины медиан и координаты точек пересечения медиан со сторонами.

Порядок выполнения практического занятия

1. Создать папку **IT_Lab**, в которой необходимо сохранять все лабораторные работы по дисциплине «Информационные технологии».
2. Запустить приложение MS Excel (**ПУСК – Все Программы – Microsoft Office – Microsoft Excel**).
3. Сохранить текущую рабочую книгу под именем **Lab_1** в папке **IT_Lab** (Меню **Файл – Сохранить**).
4. Переименовать текущий лист, дать ему имя **task_1**. (Навести указатель мыши на подпись листа **Лист 1** в нижнем левом углу экрана, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Переименовать**, а затем задать новое имя **task_1**).
5. Выделить столбцы **A–F** (для этого навести указатель мыши на заголовок столбца **A** так, чтобы он превратился в черную вертикальную стрелку↓, нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, выделить остальные столбцы), установить размер шрифта 12.
6. Сформировать расчетную форму на листе **task_1**, как показано на рисунке 8.1.

	A	B	C	D	E	F
1	Вершины треугольника					
2	A(	8	4	)		
3	B(	-7	1	)		
4	C(	13	-5	)		
5						
6	Длины сторон					
7	AB=c=					
8	BC=a=					
9	AC=b=					
10						
11	Периметр					
12	P=					
13	Площадь					
14	S=					

Рисунок 8.1 – Расчетная форма

В процессе формирования формы:

- объединить ячейки **A1–E1**, для этого их необходимо выделить и кликнуть по пиктограмме  на панели инструментов **Главная**;
- аналогично объединить ячейки **A6–E6**, **A11–E11**, **A13–E13**;
- занести надписи и отформатировать их с помощью пиктограмм, расположенных на панели инструментов **Главная**;

- занести координаты треугольника в ячейки **B2–C4**.

7. Занести формулы для расчета длин сторон треугольника. Длина стороны **AB** вычисляется по формуле:

$$AB = c = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2},$$

где x_A, y_A – координаты точки A, занесенные в ячейки **B2, C2** соответственно, x_B, y_B – координаты точки B, занесенные в ячейки **B3, C3** соответственно.

Для ввода этой формулы в ячейку **B7** необходимо:

- выделить ячейку **B7** (кликнуть по ней курсором мыши);
- ввести символ «=», с которого начинается ввод любой формулы;
- начать набирать слово «корень», после ввода нескольких букв рядом с ячейкой отобразится окно с функциями, начинающимися с введенных букв (рис. 8.2);

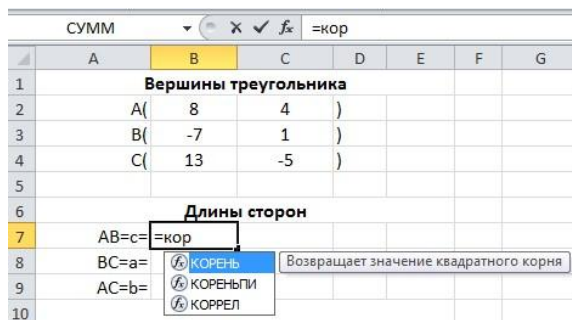


Рисунок 8.2 – Ввод формулы с функцией

- выбрать функцию **КОРЕНЬ** (двойной клик по левой кнопке мыши);
- ввести следующую формулу (для ввода ссылок на ячейки, например **B2**, кликнуть по ней курсором мыши):

$$=\text{КОРЕНЬ}((\text{B2}-\text{B3})^2+(\text{C2}-\text{C3})^2)$$

В результате в ячейке отобразится значение **15,29706**, а формулу можно будет просмотреть и исправить в строке формул (рис. 8.3).

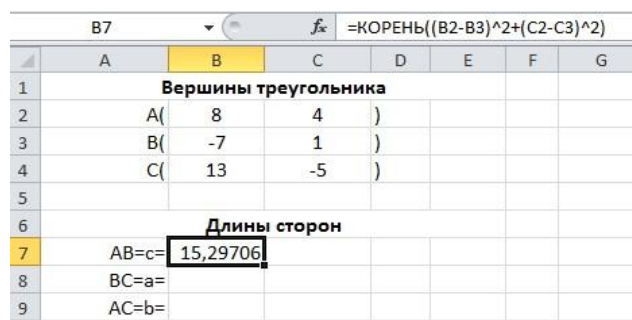


Рисунок 8.3 – Формула для расчета длины стороны AB

Аналогично заносятся формулы для вычисления сторон ВС и АС, соответствующие формулы приведены в приложении.

8. Занести формулы для вычисления площади и периметра, результат приведен на рисунке 8.4.

B14		fx		=КОРЕНЬ(B12/2*(B12/2-B7)*(B12/2-B8)*(B12/2-B9))					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Вершины треугольника								
2	A(	8	4	)					
3	B(	-7	1	)					
4	C(	13	-5	)					
5									
6	Длины сторон								
7	AB=c=	15,29706							
8	BC=a=	20,88061							
9	AC=b=	10,29563							
10									
11	Периметр								
12	P=	46,4733							
13	Площадь								
14	S=	75							

Рисунок 8.4 – Расчетная форма с формулами

9. Самостоятельно вычислить остальные характеристики треугольника (в выделенные ячейки должны быть занесены формулы), расчетная форма и результаты вычислений для заданного треугольника показаны на рисунке 8.5, формулы для расчета приведены в приложении.

	A	B	C	D	E	F
1	Вершины треугольника					
2	A(	8	4	)		
3	B(	-7	1	)		
4	C(	13	-5	)		
5						
6	Длины сторон					
7	AB=c=	15,29706				
8	BC=a=	20,88061				
9	AC=b=	10,29563				
10						
11	Периметр					
12	P=	46,4733				
13	Площадь					
14	S=	75				
15	Углы					
16	∠A=	1,880499	радиан	=	107,74 °	
17	∠B=	0,488852	радиан	=	28,009 °	
18	∠C=	0,772241	радиан	=	44,246 °	
19						
20	Вписанная окружность					
21	r=	3,22766				
22	центр=O ₁ = (	6,322711	0,3729623)			
23	Описанная окружность					
24	R=	10,96182				
25	D=	300				
26	центр=O ₂ = (	2,04	-5,2)			
27	Биссектрисы					
28	AA ₁ =L _a =	7,25642				
29	λ _a =	1,485782				
30	A ₁ (	4,954241	-2,586272)			
31	BB ₁ =L _b =	17,1331				
32	λ _b =	0,732596				
33	B ₁ (	10,11416	0,1945166)			
34	CC ₁ =L _c =	12,77586				
35	λ _c =	0,493071				
36	C ₁ (	3,046406	3,0092812)			
37	Медианы					
38	AA ₂ =M _a =	7,81025				
39	A ₂ (	3	-2)			
40	BB ₂ =M _b =	17,56417				
41	B ₂ (	10,5	-0,5)			
42	CC ₂ =M _c =	14,57738				
43	C ₂ (	0,5	2,5)			

Рисунок 8.5 – Характеристики треугольника

Указания

А. В расчетах используются функции, приведенные в таблице 8.1 (в примерах в ячейку **A1** занесено значение 0,25).

Таблица 8.1 Описание функций

Название функции	Описание	Аргументы	Пример	Результат
КОРЕНЬ (число)	возвращает положительное значение квадратного корня	<i>число</i> – должно быть больше или равно 0, в противном случае функция возвращает ошибку	=КОРЕНЬ(16) =КОРЕНЬ(A1)	4 0,5
ACOS (число)	возвращает арккосинус числа	<i>число</i> – должно находиться в диапазоне от -1 до 1, в противном случае функция возвращает ошибку	=ACOS(0) =ACOS(A1)	1,570796 1,318116
ГРАДУСЫ (число)	преобразует радианы в градусы	<i>число</i> – значение угла в радианах	=ГРАДУСЫ(1) =ГРАДУСЫ(A1)	57,29578 14,323945

В. Для вставки математических символов $\square$, $\square$ необходимо перейти на панель элементов **Вставка**, кликнуть по пиктограмме **Символ** , выбрать шрифт Symbol, а затем найти и кликнуть по нужному символу (рис. 8.6).

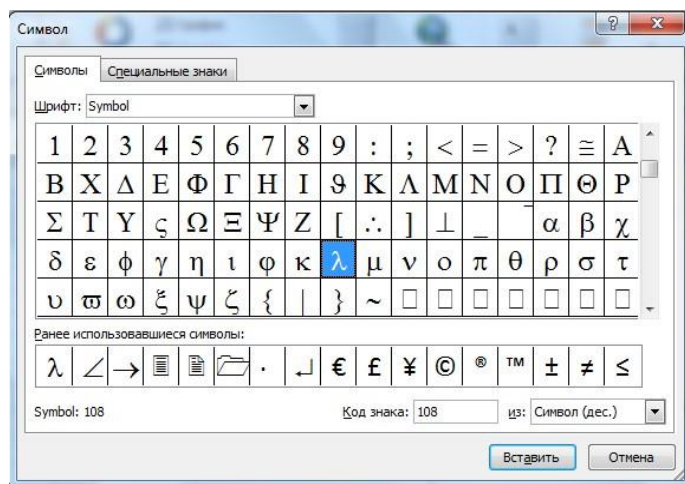


Рисунок 8.6 – Вставка специальных символов

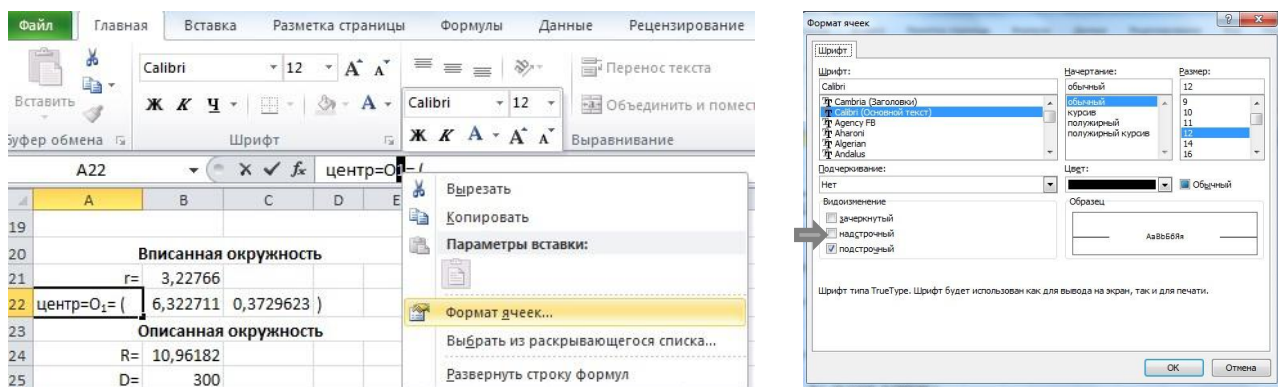


Рисунок 8.7 – Установка нижнего индекса

С. Для вставки нижних индексов необходимо в строке формул выделить символ, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Формат ячеек**, затем в открывшемся окне отметить флажок **Подстрочный** (рис. 8.7).

Задание 2. Реализовать калькулятор для расчета доходности вкладов по простой и сложной процентной ставке.

К наращению суммы вклада **по простым процентам** (без капитализации) обычно прибегают при краткосрочных депозитах или ссудах (до одного года), или в случаях, когда проценты не присоединяются к первоначальной сумме и выплачиваются ежемесячно.

Порядок выполнения практического занятия

1. Перейти на **Лист 2** в рабочей книге **Lab_1** и переименовать его в **task_2**.
2. Создать расчетную форму для калькулятора доходности вклада, как показано на рисунке 8.8, в выделенные ячейки занести формулы.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Калькулятор доходности вкладов						
2	Простой процент				Сложный процент		
3	Сумма вклада	30 000,00 ₽			Сумма вклада	30 000,00 ₽	
4	Срок размещения	36	мес.		Срок размещения	36	мес.
5	Процентная ставка	8	% годовых		Процентная ставка	8	% годовых
6	Период выплат,				Период начисления		
7	каждые	1	мес.		процентов, каждые	6	мес.
8	Сумма вклада с процентами	37 200,00 ₽			Сумма вклада с процентами	37 959,57 ₽	
9	Доход по вкладу	7 200,00 ₽			Доход по вкладу	7 959,57 ₽	

Рисунок 8.8 – Калькулятор доходности вкладов

Указания

А. Для ячеек, в которые заносятся денежные суммы, установить финансовый формат (выделить ячейку, кликнуть по пиктограмме **Финансовый формат**  на панели элементов **Главная** и выбрать нужную валюту).

В. В тех ячейках, где текст не помещается в границы, установить перенос текста (выделить ячейку и кликнуть по пиктограмме **Перенос текста**  на панели элементов **Главная**).

3. Создать расчетную форму для универсального калькулятора доходности, в которой можно выбирать, каким способом начислять процент (рис. 8.9). В данной форме, если вычисляется доходность вклада с капитализацией, то есть на основе сложных процентов, необходимо в ячейку **В16** занести слово «Да» большими или маленькими буквами. В этом случае в ячейку **В17** заносится период начисления процентов, и **Сумма вкладов с процентами** вычисляется по формуле сложных процентов (рис. 8.9, а). Если же в ячейку **В16** занесен другой текст, например слово «нет», то текст в ячейках **А17–С17** становится белым (невидимым), а **Сумма вкладов с процентами** вычисляется по формуле простого процента (рис. 8.9, б).

	А	В	С	Д
10				
11	Калькулятор доходности вкладов			
12				
13	Сумма вклада	30 000,00 Р		
14	Срок размещения	36	мес.	
15	Процентная ставка	8	% годовых	
16	Накапливать проценты?	да		
17	Период начисления процентов, каждые	6	мес.	
18				
19	Сумма вклада с процентами	37 959,57 Р		
20	Доход по вкладу	7 959,57 Р		
21				

а)

	А	В	С	Д
10				
11	Калькулятор доходности вкладов			
12				
13	Сумма вклада	30 000,00 Р		
14	Срок размещения	36	мес.	
15	Процентная ставка	8	% годовых	
16	Накапливать проценты?	нет		
17				
18				
19	Сумма вклада с процентами	37 200,00 Р		
20	Доход по вкладу	7 200,00 Р		
21				

б)

Рисунок 8.9 – Универсальный калькулятор доходности:

а) по формуле сложных процентов; б) по формуле простых процентов

Указания

А. Для того, чтобы занести в ячейку **В19** разные значения в зависимости от условия, используется функция **ЕСЛИ**, которая имеет вид:

Если (логическое_выражение; выражение_1; выражение_2)

где **логическое_выражение** – логическое выражение, которое принимает значение

ИСТИНА или ЛОЖЬ; **выражение_1** – выражение, которое вычисляется, и его результат заносится в текущую ячейку, если логическое выражение истинно;

выражение_2 – выражение, которое вычисляется, и его результат заносится в текущую

ячейку, если логическое выражение ложно.

Например, пусть в ячейку **B16** занесено значение «нет», а в ячейку **B21** – формула:
=ЕСЛИ (B16="да" ; "сложный процент" ; "простой процент")

В результате вычисления в ячейке **B16** отобразится текст «сложный процент». При этом по умолчанию текстовое сравнение является регистронезависимым, то есть слова «Да», «ДА», «да» будут восприниматься, как одно и то же слово.

В нашем случае для расчета суммы вклада с процентами в ячейку **B19** следует занести формулу:

**=ЕСЛИ (B16="да" ; B13* (1+B15/100*B17/12) ^ (B14/B17) ;
B13* (1+B15/100*B14/12))**

В. Для того чтобы скрыть, а точнее выделить белым текст в ячейках **A17–C17**, если в ячейке **B16** не занесено слово «да», можно воспользоваться **Условным форматированием ячеек**. Для этого необходимо:

- выделить интервал ячеек **A17–C17**;
- кликнуть по пиктограмме **Условное форматирование – Правила выделения ячеек – Другие правила** (рис. 8.10);

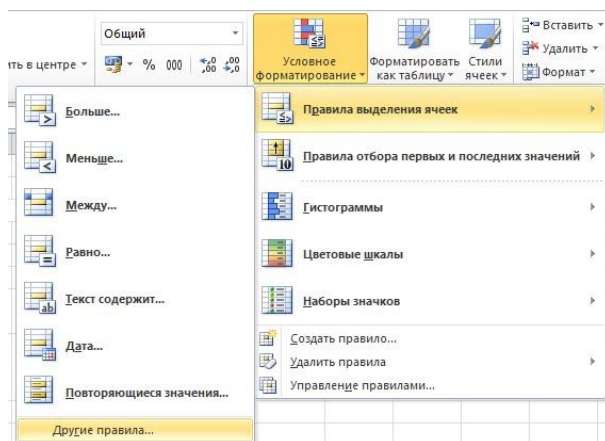
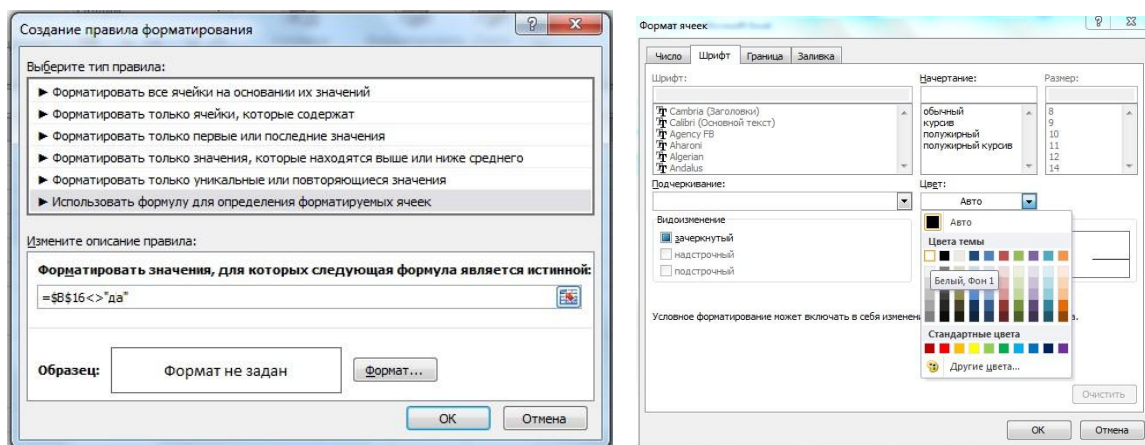


Рисунок 8.10 – Условное форматирование



а)

б)

Рисунок 8.11 – Создание правила для условного форматирования:

а) окно для правила выделения; б) окно для формата выделения

– в открывшемся окне выбрать пункт **Использовать правило для определения форматируемых ячеек** (рис. 8.11, а) и задать формулу (для получения адреса ячейки **\$B\$16** достаточно кликнуть по ней курсором мыши):

=B\$16<>"да"

– затем кликнуть по кнопке **Формат...** и в открывшемся окне выбрать белый цвет текста (рис. 8.11, б).

Самостоятельное задание. Реализовать для задания 1 (рис. 8.12) следующие дополнительные функции:

- проверку на существование треугольника (треугольник существует, если сумма двух любых его сторон больше третьей) и вывод соответствующего сообщения;
- в случае если треугольника не существует, скрыть (установить белый шрифт) все вычисленные характеристики треугольника) (рис.8.12, а);
- определить тип треугольника (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный) и вывести соответствующее сообщение (рис. 8.12, б).

	A	B	C	D	E	F
1	Вершины треугольника					
2	A(	1	1	)		
3	B(	0	0	)		
4	C(	2	2	)		
5						
6						
7						
8						
9						
10	Треугольника не существует					
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

а)

	A	B	C	D	E	F
1	Вершины треугольника					
2	A(	1	1	)		
3	B(	0	0	)		
4	C(	0	1	)		
5						
6	Длины сторон					
7	AB=c=	1,414214				
8	BC=a=	1				
9	AC=b=	1				
10	Треугольник существует					
11	Периметр					
12	P=	3,414214				
13	Площадь					
14	S=	0,5				
15	Углы					
16	∠A=	0,785398	радиан	=	45 °	
17	∠B=	0,785398	радиан	=	45 °	
18	∠C=	1,570796	радиан	=	90 °	
19	Тип треугольника: прямоугольный					

б)

Рисунок 8.12 – Расчетная форма, если треугольник:

а) не существует; б) существует

Указания

А. В случае если в логическом выражении функции **ЕСЛИ** требуется проверить не одно, а несколько условий, используются следующие логические функции:

И(логическое_выражение_1;логическое_выражение_2;...) – возвращает значение **ИСТИНА**, если все логические выражения истинны, и **ЛОЖЬ** в противном случае;

ИЛИ(логическое_выражение_1;логическое_выражение_2;...) – возвращает значение **ИСТИНА**, если хотя бы одно логическое выражение истинно, и **ЛОЖЬ** в противном случае.

Например, для того чтобы определить, является ли треугольник в задании 1 равнобедренным, используется формула:

=ЕСЛИ(И(В7=В8;В8=В9;В7=В9); "Треугольник равнобедренный"; "Треугольник не является равнобедренным")

В. Допускается использование вложенных функций **ЕСЛИ**, которые могут располагаться, как вместо **выражения_1**, так и **выражения_2**. Причем допускается любое количество вложений.

Например, для того чтобы определить, является ли треугольник равнобедренным, равнобедренным или разносторонним, используется формула:

=ЕСЛИ (И (В7=В8 ; В8=В9 ; В7=В9) ; "Треугольник равноосторонний" ; ЕСЛИ (ИЛИ (В7=В8 ; В8=В9 ; В7=В9) ; "Треугольник равнобедренный" ; "Треугольник разносторонний"))

С. Для вычисления характеристик треугольника (рис. 8.13), заданного координатами вершин $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$, $C(x_C, y_C)$, используются приведенные ниже формулы.

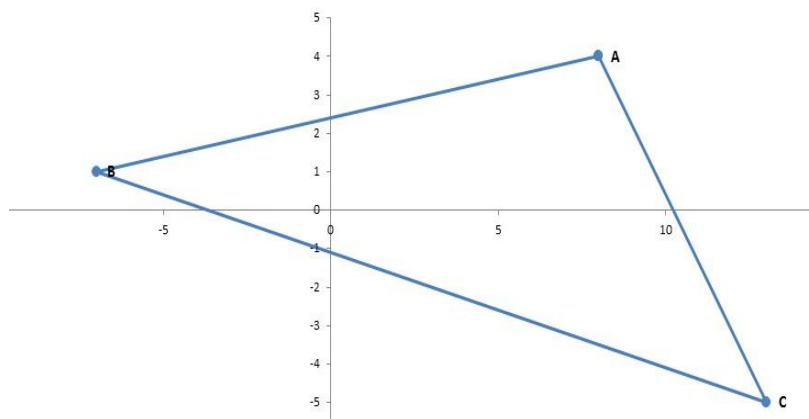


Рисунок 8.13 – Треугольник ABC

Длины сторон:

$$AB = c = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2},$$

$$BC = a = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2},$$

$$AC = b = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}.$$

Периметр:

$$p = a + b + c.$$

Площадь (формула Герона):

$$S = \sqrt{\frac{p}{2} \cdot \left(\frac{p}{2} - a\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - b\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - c\right)}.$$

Вписанная в треугольник окружность (рис. 8.14).

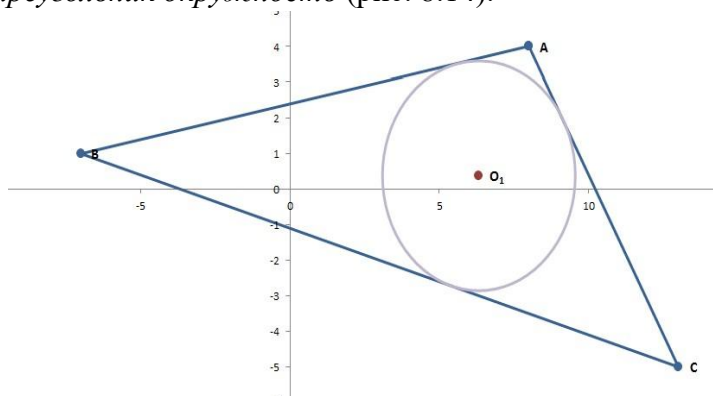


Рисунок 8.14 – Окружность, вписанная в треугольник

Радиус вписанной окружности вычисляется по формуле:

$$R = \sqrt{\frac{\left(\frac{p}{2} - a\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - b\right) \cdot \left(\frac{p}{2} - c\right)}{\frac{p}{2}}},$$

Описанная вокруг треугольника окружность (рис. 8.15).

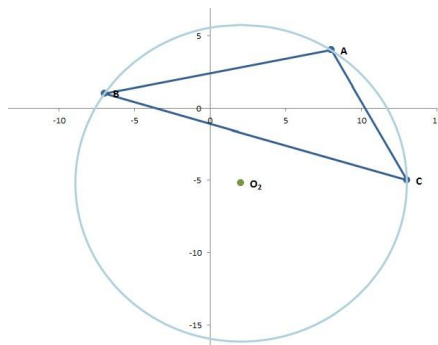


Рисунок 8.15 – Окружность, описанная вокруг треугольника

Радиус описанной окружности вычисляется по формуле;

$$R = \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot s},$$

Биссектрисы углов треугольника (рис. 8.16).

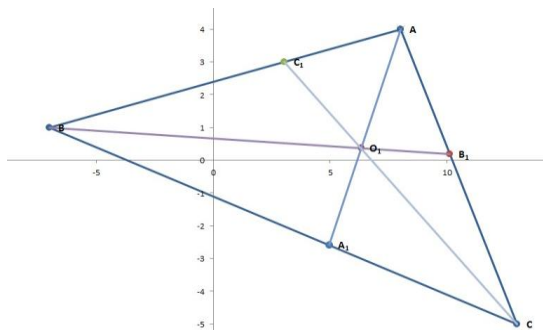
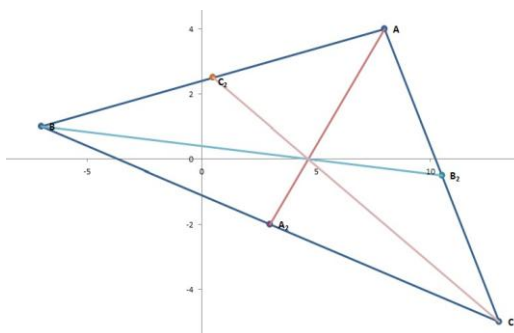


Рисунок 8.16 – Биссектрисы треугольника



Практическое занятие 9. Обработка инженерно-технической информации

Задание 1. Рассчитать теплопроводность кремния с точностью для двух знаков после запятой для заданного интервала температур. Найти среднее значение теплопроводности для заданного интервала температур. Количество расчетных значений – 20.

Порядок выполнения практического занятия

1. Запустить приложение MS Excel (**ПУСК – Все Программы – Microsoft Office – Microsoft Excel**).
2. Сохранить текущую рабочую книгу под именем **Lab_2** в папке **IT_Lab** (**Файл – Сохранить**).
3. Переименовать текущий лист, дать ему имя **task_1_2**.
4. Создать расчетную форму, как показано на рисунке 9.1. Диапазон температур (в данном примере от 300 до 600) задается пользователем. Остальные значения (шаг, расчетная таблица, среднее значение) вычисляются с помощью формул.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Расчет теплопроводности кремния в зависимости от температуры						
2	Расчетная формула:		$\lambda_t = b \cdot \frac{\lambda_0}{t - t_0}$				
3	$\lambda_0 =$	884	Вт/(м·К)				
4	$t_0 =$	100	К				
5	$b =$	33					
6	Диапазон температур						
7	t от	300	К	до	600	К, с шагом	16
8							
9							
10	t, К	λ_t , Вт/(м·К)					
11	300	145,86					
12	316	135,19					
13	332	125,97					
14	347	117,93					
15	363	110,85					
16	379	104,58					
17	395	98,98					
18	411	93,94					
19	426	89,40					
20	442	85,27					
21	458	81,51					
22	474	78,07					
23	489	74,90					
24	505	71,98					
25	521	69,28					
26	537	66,78					
27	553	64,45					
28	568	62,28					
29	584	60,25					
30	600	58,34					
31	Среднее значение	89,79	Вт/(м·К)				

Рисунок 9.1 – Расчет теплопроводности в заданном интервале температур

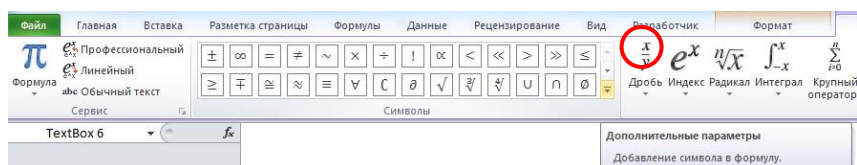
Указания

- А.** Для вставки формулы необходимо перейти на панель элементов **Вставка**, затем кликнуть по пиктограмме **Формула**  (рис. 9.2).



Рисунок 9.2 – Поле для вставки формулы

В. Математические и другие символы выбираются из окна **Символы**, если нужных символов среди предложенных нет (например, $\square$), необходимо в окне отобразить другие наборы символов, например **Греческие буквы** (кликнуть по отмеченной на рисунке 9.3, а стрелке, выбрать нужный набор). Затем найти символ ($\square$) и кликнуть по нему (рис. 9.3, б).



а)



б)

Рисунок 9.3. Окно символов:

а) выбор другого набора символов б) вставка символа

С. Для вставки знака корня, подстрочных и надстрочных символов и прочих используются специальные шаблоны, например для вставки дроби необходимо кликнуть по шаблону **Дробь**, в результате в формулу вставится числитель и знаменатель, куда можно заносить новые шаблоны или символы (рис. 9.4).

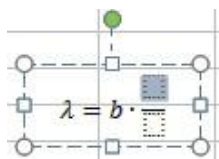


Рисунок 9.4. Редактирование формулы

Д. Для вычисления шага используется формула:

$$h = \frac{t_2 - t_1}{n - 1},$$

где t_1 , t_2 – начальная и конечная температура расчетного интервала; n – количество расчетных значений.

В нашем случае в ячейку **F7** необходимо занести формулу: **=(D7–B7)/19**

Формирование таблицы расчетных значений осуществляется следующим образом.

- В ячейку **A11** занести начало интервала температур:
=B7
- В ячейку **B11** занести формулу расчета теплопроводности:
=\$B\$5*\$B\$3/(A11–\$B\$4)

Знак \$ доллара перед названием строки или столбца используется для того, чтобы при копировании или протягивании введенной формулы адрес ячейки, перед которой стоит знак \$, не менялся (такая конструкция называется абсолютной ссылкой на ячейку). Для вставки знака доллара в формулу можно установить курсор мыши на адрес ячейки или перед ней в строке формул и нажать клавишу **<F4>**.

• В ячейку **A12** занести формулу для вычисления следующего значения температуры (к предыдущему прибавить шаг), установив для шага абсолютную адресацию ячейки:

=A11+\$F\$7

• В ячейку **B12** скопировать или протянуть формулу из ячейки **B11**, для этого навести курсор мыши на нижний правый угол ячейки так, чтобы он превратился в символ **+**, нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, перетянуть формулу вниз (рис. 9.5).

	A	B	C	D	E	F
4	t ₀ =	100 K				
5	b=	33				
6	Диапазон температур					
7	t от	300 K	до	600 K, с шагом	15,789	
8						
9						
10	t, K	λ _т , Вт/(м· K)				
11	300	145,86				
12	315,78947					
13						

Рисунок 9.5 – «Протягивание» формулы

• Получить остальные значения в таблице, для этого выделить ячейки **A12–B12** и протянуть их вниз, результат показан на рисунке 9.6.

	A	B
9		
10	t, K	λ_p , Вт/(м·K)
11	300	145,86
12	315,78947	135,1873171
13	331,57895	125,97
14	347,36842	117,9293617
15	363,15789	110,8536
16	378,94737	104,5788679
17	394,73684	98,97642857
18	410,52632	93,94372881
19	426,31579	89,39806452
20	442,10526	85,272
21	457,89474	81,51
22	473,68421	78,06591549
23	489,47368	74,90108108
24	505,26316	71,98285714
25	521,05263	69,2835
26	536,84211	66,77927711
27	552,63158	64,44976744
28	568,42105	62,27730337
29	584,21053	60,24652174
30	600	58,344

Рисунок 9.6 – Расчетная таблица

Ф. Для того чтобы задать точность вычислений, необходимо выделить группу ячеек, нажать правую кнопку мыши, в открывшемся меню выбрать пункт **Формат ячеек**, закладку **Число** и указать нужное количество знаков после запятой (рис. 9.7). Такое же форматирование можно выполнить с помощью пиктограмм  на панели элементов

Главная.

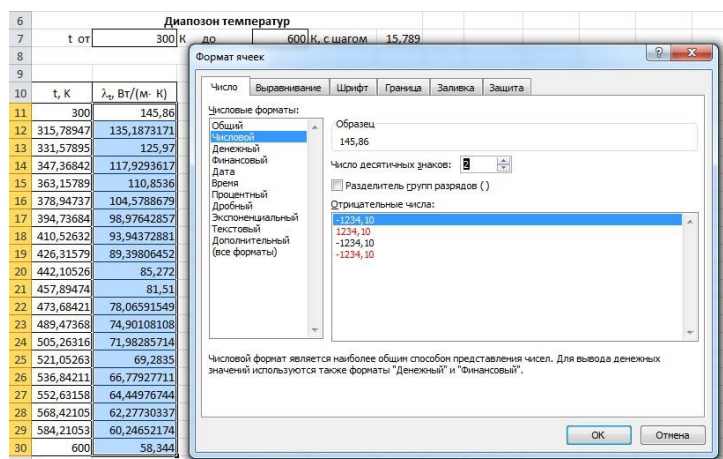


Рисунок 9.7 – Форматирование ячеек

Г. Расчет среднего значения осуществляется с помощью групповой функции **СРЗНАЧ (диапазон)**, которая вычисляет среднее значение ячеек заданного диапазона. Для ее вставки необходимо:

- установить курсор (выделить) на ячейку **B31** либо задать имя функции в строке формул, введя предварительно знак «=», либо раскрыть пиктограмму **Сумма** на панели элементов **Главная** и выбрать **Среднее** (рис. 9.8);

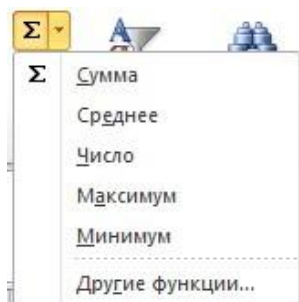


Рисунок 9.8 – Групповые функции

- выделить диапазон, для которого вычисляется среднее значение (в нашем случае **B11–B30**), и нажать клавишу **<Enter>**.

Задание 2. Сравнить расчетные значения теплопроводности, вычисленные по формуле в предыдущем задании, со значениями, полученными экспериментально (таблица 9.1).

Порядок выполнения

1. Дополнить эту таблицу расчетными значениями теплопроводности для приведенного в таблице диапазона температур.
2. Посчитать относительную погрешность вычислений по формуле:

$$\delta = \frac{|x_d - x|}{|x_d|} \cdot 100\%,$$

где x – оцениваемая величина;

x_d – ее действительное значение.

3. Найти минимальную и максимальную погрешность вычислений.
4. Посчитать количество измерений, попадающих в интервал погрешностей от минимальной до максимальной, с шагом 1%.
5. Сделать вывод о максимальной погрешности в расчетном интервале температур (для первого задания).

Таблица 9.1

Экспериментально полученные значения теплопроводности

t, K	Пэ, Вт/(м·K)
200	264
300	148
400	98,2

500	76,2
600	61,3
700	50,8
800	42,2
900	35,9
1000	31,2
1100	28,5
1200	25,7
1300	24,6
1400	23,5
1500	22,8
1600	22,1

Порядок выполнения практического занятия

1. Создать расчетную форму, как показано на рисунке 9.9. Вся закрашенные ячейки являются вычисляемыми. В них нужно занести формулы, аналогичные формулы получить с помощью «протягивания».

	A	B	C	D	E	F	G	H
33	Сравнение экспериментальных данных с							
34	расчетными							
35	t, К	$\lambda_{\text{э}}, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	$\lambda_{\text{р}}, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	Погрешность		Погрешность		Количество измерений
36	200	264	291,72	10,50%		0%	1%	1
37	300	148	145,86	1,45%		1%	2%	4
38	400	98,2	97,24	0,98%		2%	3%	1
39	500	76,2	72,93	4,29%		3%	4%	2
40	600	61,3	58,34	4,82%		4%	5%	4
41	700	50,8	48,62	4,29%		5%	6%	0
42	800	42,2	41,67	1,25%		6%	7%	0
43	900	35,9	36,47	1,57%		7%	8%	0
44	1000	31,2	32,41	3,89%		8%	9%	1
45	1100	28,5	29,17	2,36%		9%	10%	0
46	1200	25,7	26,52	3,19%		10%	11%	1
47	1300	24,6	24,31	1,18%		11%	12%	0
48	1400	23,5	22,44	4,51%		12%	13%	1
49	1500	22,8	20,84	8,61%				
50	1600	22,1	19,45	12,00%				
51	Максимальная погрешность			12,00%				
52	Минимальная погрешность			0,98%				

Рисунок 9.9 – Расчетная форма

Указания

А. При использовании формул, вычисляющих проценты, умножение на 100 опускается, а для ячейки устанавливается специальный **Процентный формат**. Так формула в ячейке **D36** будет иметь вид:

$$=ABS(B36-C36)/ABS(B36)$$

В результате в ячейке получится значение 0,105. Затем для этой ячейки необходимо установить **Процентный формат** (кликнув по пиктограмме) и задать нужную точность вычислений, например, два знака после запятой (пиктограмма).

В. Вычисление максимальной и минимальной погрешности осуществляется с помощью групповых функций **МАКС (диапазон)** и **МИН (диапазон)** .

С. Определение количества значений, принадлежащих некоторому интервалу, осуществляется с помощью групповой условной функции **СЧЕТЕСЛИ()**, которая вычисляет количество ячеек в некотором диапазоне, отвечающих определенному условию:

= СЧЕТЕСЛИ (диапазон; условие) .

В таблице 9.2 приведены некоторые примеры использования функции для данных, изображенных на рисунке 9.10.

	А	В
1	Наименование	Количество
2	Карандаш	32
3	Ручка	54
4	Тетрадь	75
5	Ручка	86

Рисунок 9.10 – Данные для примеров

Таблица 2.2 Описание групповых функций

Формула	Описание
=СЧЁТЕСЛИ (А2 : А5 ; "Ручка")	Количество ячеек, содержащих текст «Ручка» в ячейках А2–А5. Результат – 2.
=СЧЁТЕСЛИ (А2 : А5 ; А4)	Количество ячеек, содержащих текст «Тетрадь» (значение ячейки А4) в ячейках А2–А5. Результат – 1.
=СЧЁТЕСЛИ (В2 : В5 ; ">55")	Количество ячеек со значением больше 55 в ячейках В2–В5. Результат – 2.
=СЧЁТЕСЛИ (В2 : В5 ; "<>" & В4)	Количество ячеек со значением, не равным 75, в ячейках В2–В5. Знак амперсанда (&) объединяет оператор сравнения «<>» (не равно) и значение в ячейке В4, в результате чего получается формула =СЧЁТЕСЛИ (В2 : В5 ; "<>75") . Результат – 3.
=СЧЁТЕСЛИ (В2 : В5 ; ">=32") – СЧЁТЕСЛИ (В2 : В5 ; ">85")	Количество ячеек со значением, большим или равным 32 и меньшим или равным 85, в ячейках В2–В5. Результат – 3.
=СЧЁТЕСЛИ (А2 : А5 ; "*д*")	Количество ячеек, содержащих букву «д», в ячейках А2–А5. Знак «*» обозначает любое количество любых символов. Результат – 2.

В нашем случае необходимо посчитать количество погрешностей, относящихся к некоторому интервалу от а до b, причем граница b не учитывается. В ячейке **Н36** необходимо посчитать количество значений погрешностей из интервала **Д36–Д50**, больших или равных 0% и строго меньше 1% с помощью формулы:

=СЧЁТЕСЛИ(\$D\$36:\$D\$50; ">=" &F36) –СЧЁТЕСЛИ(\$D\$36:\$D\$50; ">=" &G36)

D. Проанализировав таблицу с погрешностями, можно сделать следующие выводы:

- при температурах, меньших или равных 100 К, предложенная расчетная формула не может использоваться для вычисления теплопроводности;
- при температурах, больших 200 К и меньших 1500 К, погрешность не превышает 5%, т.е. в данном диапазоне формула достаточно хорошо соответствует экспериментальным данным; – при температурах, меньших или равных 200 К, а также больших или равных 1500 К, погрешность превышает 12%, то формулу вычисления теплопроводности необходимо уточнить для данного диапазона температур.

Самостоятельно реализуйте вывод рекомендаций по использованию формул с помощью вложенных функций ЕСЛИ() (рис. 9.11). Также, используя **Условное форматирование**, скройте (установите цвет белый текста) расчетную таблицу в интервале **A10–C31**, в случае, если введены недопустимые границы температур.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Расчет теплопроводности кремния в зависимости от температуры						
2	Расчетная формула:		$\lambda_t = b \cdot \frac{\lambda_0}{t - t_0}$				
3	$\lambda_0 =$	884 Вт/(м· К)					
4	$t_0 =$	100 К					
5	b =	33					
6	Диапазон температур						
7	t от	300 К	до	600 К, с шагом	16		
8	Относительная погрешность вычислений не превышает 5%						

Рисунок 9.11 – Вывод рекомендаций по использованию формулы расчета теплопроводности

Самостоятельное задание. В таблице 2.3 представлена статистическая информация, необходимая для расчета выбросов углекислого газа автомобилями в некоторых городах России.

Таблица 9.3 – Данные для расчета выброса углекислого газа автомобилями

Город	Количество автомобилей на 1000 жителей (КА)	Количество жителей (КЖ)	Площадь (S), км ²
Владивосток	540	606 589	331,16
Южно-Сахалинск	475	194 882	164,66
Самара	334	1 169 719	541,382
Санкт-Петербург	319	5 281 579	1439

Воронеж	308	1 039 801	596,51
---------	-----	-----------	--------

Окончание табл. 2.3

Город	Количество автомобилей на 1000 жителей (КА)	Количество жителей (КЖ)	Площадь (S), км ²
Москва	307	12 380 664	2551,9
Казань	303	1 231 878	614,16
Екатеринбург	302	1 455 514	468
Красноярск	293	1 082 933	353,9
Ростов-на-Дону	289	1 125 299	348,5
Нижний Новгород	276	1 261 666	410,68
Омск	276	1 178 391	566,9
Челябинск	269	1 198 858	501,57
Волгоград	252	1 015 586	859,353

Также известна следующая справочная информация:

- допустимое количество выбросов CO₂ для одной машины в год (ДК) – 58 тонн;
- среднее количество выбросов CO₂ для одной машины год (СК) – 63 тонны;
- количество машин, соответствующим санитарным нормам (СН), % от общего количества – 54%.

Необходимо вычислить:

- общее количество автомобилей (ОКА) в каждом городе;
- допустимое количество выбросов CO₂ в год всего (ОДК) и на 1 м² площади (ОДК_с) для каждого города:

$$\text{ОДК} = \text{ОКА} \cdot \text{ДК},$$

$$\text{ОДК}$$

$$\text{ОДК}_s = \frac{\text{ОДК}}{S \cdot 1000};$$

- реальное количество выбросов CO₂ в год всего (ОРК) и на 1 м² площади (ОРК_с):

$$\text{ОРК} = \text{ОКА} \cdot \text{ДК} \cdot \text{СН} + \text{ОКА} \cdot \text{СК} \cdot (1 - \text{СН}),$$

$$\text{ОРК}$$

$$\text{ОРК}_s = \frac{\text{ОРК}}{S \cdot 1000};$$

- загрязнение территории города сверх нормы всего и на 1 м² площади (ОРК_с):

$$\Delta = \text{ОРК} - \text{ОДК},$$

$$\Delta_s = \text{ОРК}_s - \text{ОДК}_s;$$

– средние, максимальные и минимальные значения вычисленных показателей.

С помощью **Условного форматирования** выделить три максимальных значения загрязнения территории города (Π), а также значения загрязнения на единицу площади (Π_s), превышающие среднюю величину этого показателя.

На рисунке 9.12 приведен возможный вид листа электронной таблицы для реализации самостоятельного задания. Значения показателей, выделенные синим, заносятся вручную, а остальные вычисляются формулами.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Оценка выбросов углекислого газа автомобилями в различных городах России										
2		Допустимое количество выбросов CO ₂ для одной машины в год, т					58					
3		Среднее количество выбросов CO ₂ одной машиной в год, т					63					
4		Количество машин, соответствующим санитарным нормам (% от общего количества)					54%					
5												
6		Город	Количество автомобилей на 1000 жителей	Количество жителей	Площадь, км ²	Количество автомобилей	Допустимое количество выбросов CO ₂ в год		Реальное количество выбросов CO ₂ в год		Загрязнение территории сверх нормы	
7	N						Всего, т	На 1 м ² , кг	Всего, т	На 1 м ² , кг	Всего, т	На 1 м ² , кг
8	1	Владивосток	540	606 589	331,16	327 558	18 998 367,48	57,37	19 751 751,02	59,64	753 383,54	2,27
9	2	Южно-Сахалинск	475	194 882	164,66	92 569	5 368 999,10	32,61	5 581 907,69	33,90	212 908,59	1,29
10	3	Самара	334	1 169 719	541,382	390 686	22 659 796,47	41,86	23 558 374,60	43,52	898 578,14	1,66
11	4	Санкт-Петербург	319	5 281 579	1439	1 684 824	97 719 774,66	67,91	101 594 869,17	70,60	3 875 094,51	2,69
12	5	Воронеж	308	1 039 801	596,51	320 259	18 575 005,06	31,14	19 311 600,09	32,37	736 595,03	1,23
13	6	Москва	307	12 380 664	2551,9	3 800 864	220 450 103,18	86,39	229 192 090,03	89,81	8 741 986,85	3,43
14	7	Казань	303	1 231 878	614,16	373 259	21 649 023,97	35,25	22 507 519,75	36,65	858 495,78	1,40
15	8	Екатеринбург	302	1 455 514	468	439 565	25 494 783,22	54,48	26 505 783,25	56,64	1 011 000,02	2,16
16	9	Красноярск	293	1 082 933	353,9	317 299	18 403 363,40	52,00	19 133 151,95	54,06	729 788,55	2,06
17	10	Ростов-на-Дону	289	1 125 299	348,5	325 211	18 862 261,84	54,12	19 610 248,08	56,27	747 986,25	2,15
18	11	Нижний Новгород	276	1 261 666	410,68	348 220	20 196 749,33	49,18	20 997 654,90	51,13	800 905,58	1,95
19	12	Омск	276	1 178 391	566,9	325 236	18 863 683,13	33,28	19 611 725,73	34,59	748 042,61	1,32
20	13	Челябинск	269	1 198 858	501,57	322 493	18 704 582,52	37,29	19 446 315,96	38,77	741 733,44	1,48
21	14	Волгоград	252	1 015 586	859,353	255 928	14 843 804,98	17,27	15 432 438,62	17,96	588 633,65	0,68
22		Среднее					38 627 878,45	46,44	40 159 673,63	48,28	1 531 795,18	1,84
23		Максимальное					220 450 103,18	86,39	229 192 090,03	89,81	8 741 986,85	3,43
24		Минимальное					5 368 999,10	17,27	5 581 907,69	17,96	212 908,59	0,68

Рисунок 9.12 – Пример листа электронной таблицы для реализации самостоятельного задания

Практическое занятие 10. Обработка экспериментальных данных и построение графиков

Задание 1. Оценить зависимость ударной вязкости от температуры термообработки образцов в форме параллелепипеда из полимерного композитного материала, высотой h и шириной b , если известна работа A , затраченная на разрушение образца. Экспериментальные данные измерений представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Данные измерений

t, °C	b _i , мм	h _i , мм	A _i , Дж
60	12,4	4,1	4,9
	13,5	4,1	4,7
	12,7	4,3	4,2
	13,4	4,2	4,3
	12,6	4,1	3,7
80	12,6	4,2	5,6
	12,5	4,1	5,4
	12,1	4,3	5,8
	13,1	4,3	5,9
	12,8	4,2	5,2
100	13,3	4,4	4,6
	13,1	4,3	4,5
	12,9	4,2	5,6
	12,4	4,3	5
	12,1	4,2	4,2
120	12,5	4,3	4,3
	12,9	4,2	4
	12,6	4,1	3,8
	12,8	4,3	3,7
	13	4,2	3,7
140	12,5	4,3	2,2
	12,6	4,3	2,1
	12,3	4,2	2,8
	12,9	4,2	2,9
	13,3	4,5	2,4

Необходимо:

- вычислить ударную вязкость (КС) для каждого измерения, которая характеризует способность материала сопротивляться ударным нагрузкам и определяется отношением работы А, затраченной на разрушение образца, к площади поперечного сечения образца в месте излома.
- вычислить среднее значение ударной вязкости для каждой температуры;
- найти погрешность вычисления ударной вязкости для каждой температуры (методом Корнфельда).
- найти доверительный интервал вычисленных значений;
- построить график зависимости ударной вязкости $КС_t$ от температуры;
- найти уравнение экспериментальной зависимости ударной вязкости от температуры;

– с помощью полученного уравнения спрогнозировать ударную вязкость для $t = 85, 110, 145\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Порядок выполнения практического занятия

1. Запустить приложение MS Excel (**ПУСК – Все Программы – Microsoft Office – Microsoft Excel**).
2. Сохранить текущую рабочую книгу под именем **Lab_3** в папке **IT_Lab** (Меню **Файл – Сохранить**).
3. Переименовать текущий лист, дать ему имя **task_1**.
4. Сформировать расчетную форму, как показано на рисунке 3.1. Значения в выделенные ячейки заносятся с помощью формул.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Обработка результатов эксперимента по определению ударной вязкости образцов из полимерных композитных материалов в зависимости от температуры								
2	$t, ^{\circ}\text{C}$	$b_0, \text{мм}$	$h_0, \text{мм}$	$A_0, \text{Дж}$	$K_{C_0}, \text{кДж/м}^2$	$K_{C_t}, \text{кДж/м}^2$	$\max(K_{C_t}), \text{кДж/м}^2$	$\min(K_{C_t}), \text{кДж/м}^2$	ΔK_{C_t}
3	60	12,4	4,1	4,9	96,381	81,246	96,381	71,622	12,379
4		13,5	4,1	4,7	84,914				
5		12,7	4,3	4,2	76,909				
6		13,4	4,2	4,3	76,404				
7		12,6	4,1	3,7	71,622				
8	80	12,6	4,2	5,6	105,820	104,825	111,474	96,726	7,374
9		12,5	4,1	5,4	105,366				
10		12,1	4,3	5,8	111,474				
11		13,1	4,3	5,9	104,740				
12		12,8	4,2	5,2	96,726				
13	100	13,3	4,4	4,6	78,606	87,654	103,359	78,606	12,377
14		13,1	4,3	4,5	79,886				
15		12,9	4,2	5,6	103,359				
16		12,4	4,3	5	93,773				
17		12,1	4,2	4,2	82,645				
18	120	12,5	4,3	4,3	80,000	72,475	80,000	67,224	6,388
19		12,9	4,2	4	73,828				
20		12,6	4,1	3,8	73,558				
21		12,8	4,3	3,7	67,224				
22		13	4,2	3,7	67,766				
23	140	12,5	4,3	2,2	40,930	45,503	54,201	38,760	7,720
24		12,6	4,3	2,1	38,760				
25		12,3	4,2	2,8	54,201				
26		12,9	4,2	2,9	53,525				
27		13,3	4,5	2,4	40,100				

Рисунок 10.1 – Расчетная форма для обработки экспериментальных данных

Указания

А. Для отображения значений в столбцах **A, F, G, H, I** необходимо объединить ячейки, относящиеся к одной температуре. Например, для объединения ячеек **A3–A7** необходимо их выделить и кликнуть по пиктограмме **Объединить и поместить в центре**  панели элементов **Главная**. Затем установить **вертикальное выравнивание по центру** ячейки, для этого выделить объединенные ячейки, нажать

правую кнопку мыши, выбрать пункт **Формат ячеек** и на вкладке **Выравнивание** установить нужное форматирование (рис. 10.2).

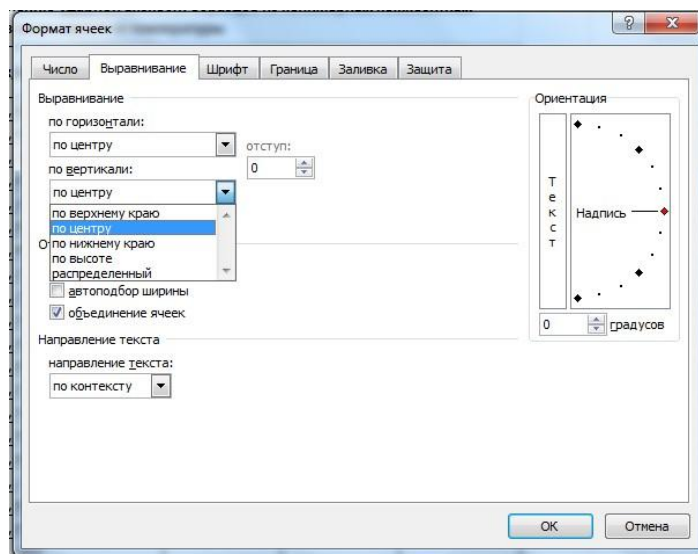


Рисунок 10.2 – Формат ячеек

Аналогичным образом объединить остальные диапазоны ячеек. При этом вертикальное выравнивание по центру можно установить одновременно для всех диапазонов (для этого выделить их все после объединения и задать вертикальное выравнивание через **Формат ячеек**).

В. Для каждого измерения необходимо посчитать ударную вязкость K_{Si} , при этом значения высоты h_i и ширины b_i , выраженные в миллиметрах, необходимо перевести в метры, а результат перевести в кДж/м^2 , следовательно, формула в ячейке **Е3** будет выглядеть следующим образом:

$$=D3/(B3*0,001*C3*0,001)/1000$$

Остальные формулы в ячейках **Е4–Е27** можно получить протягиванием данной формулы.

С. Для экспериментов по каждой температуре необходимо вычислить среднее значение ударной вязкости K_{St} и погрешность вычисления Δ_t . В объединенные ячейки **Г3–Г7** занести формулу (а фактически формула хранится в ячейке **Г3**):

$$=СРЗНАЧ(Е3:Е7)$$

В объединённые ячейки **Г3–Г7** вводится формула:

$$=МАКС(Е3:Е7)$$

В ячейки **Н3–Н7**:

$$=МИН(Е3:Е7)$$

В ячейки **І3–І7**:

$$= (G3-H3) / 2$$

Остальные формулы в таблице можно получить протягиванием или копированием интервала ячеек **F3–I7**.

5. Далее необходимо собрать полученные данные о значениях ударной вязкости и построить доверительный интервал этих значений. Каждое полученное значение KC_{t3} описывается в виде:

$$KC_{t3} = KC_t \pm \Delta_t.$$

Это значит, что расчетное значение ударной вязкости для температуры 60 °С, например, лежит между 570,208–121,764 и 570,208+121,764 или между 448,444 и 570,208 соответственно. Эти значения являются нижней и верхней границей доверительного интервала.

Соберем результаты вычислений в отдельную таблицу (рис. 10.3). Все выделенные ячейки заполняются формулами.

	A	B	C	D	E	F	G
28							
29							
30				t, °C	KC _t , кДж/м ²	Доверительный интервал	
31				60	81,246	Нижняя граница	Верхняя граница
32				80	104,825	68,867	93,625
33				100	87,654	97,451	112,199
34				120	72,475	75,277	100,031
35				140	45,503	66,087	78,863
36						37,783	53,224

Рисунок 10.3 – Результаты вычислений

Указания

А. Для формирования первой строки таблицы необходимо занести следующие формулы:

в ячейку **E31**:

=F3

в ячейку **F31**:

=E31–I3

в ячейку **G31**:

=E31+I3

Далее необходимо занести аналогичные формулы в остальные строки таблицы (использовать копирование или протягивание не получится, поскольку нужные значения в исходной таблице расположены не на соседних строках).

6. Построить точечную диаграмму, на которой отобразить значения KC_{t3} и доверительный интервал (рис. 10.4).

Указания

А. Для построения точечной диаграммы необходимо выделить ячейки **D29–G35** и кликнуть по пиктограмме **Диаграммы Точечная, Точечная с маркерами** на панели элементов **Вставка** (рис. 10.5, а). В результате будет сформирована диаграмма, показанная на рисунке 10.5, б.

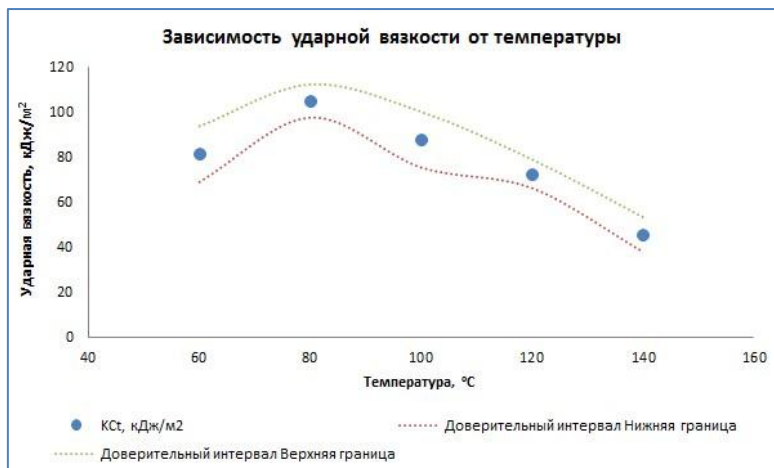


Рисунок 10.5 – Диаграмма зависимости ударной вязкости от температуры

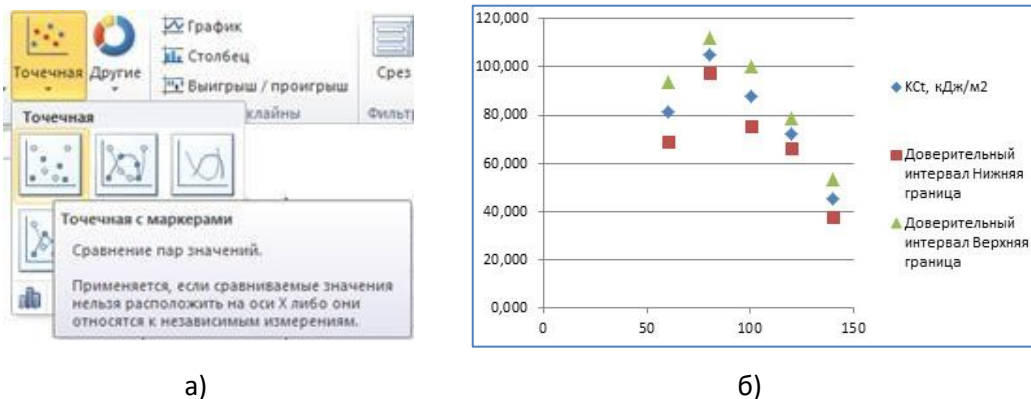
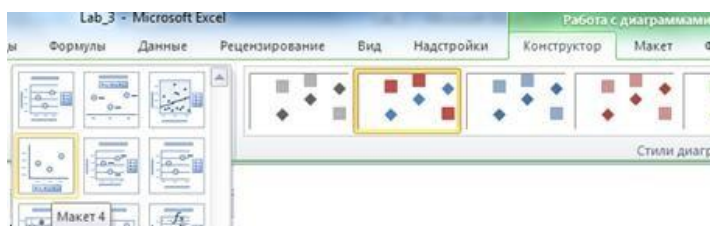


Рисунок 10.6 – Построение точечной диаграммы:

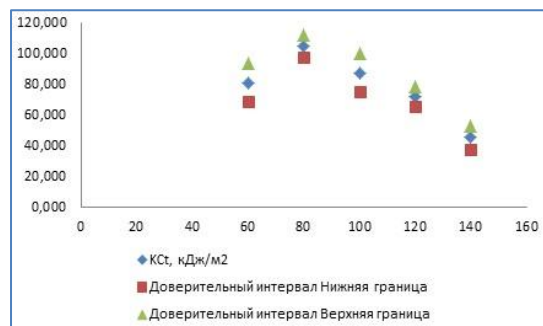
а) создание; б) результат

Далее необходимо отформатировать полученную диаграмму.

– Изменить макет диаграммы (выделить диаграмму, перейти на панель элементов **Работа с диаграммами**, вкладку **Конструктор**, группу пиктограмм **Макет**, кликнуть по макету **Макет 4**) (рис. 10.7, а), в результате диаграмма приобретет вид, показанный на рисунке 10.7, б.



а)



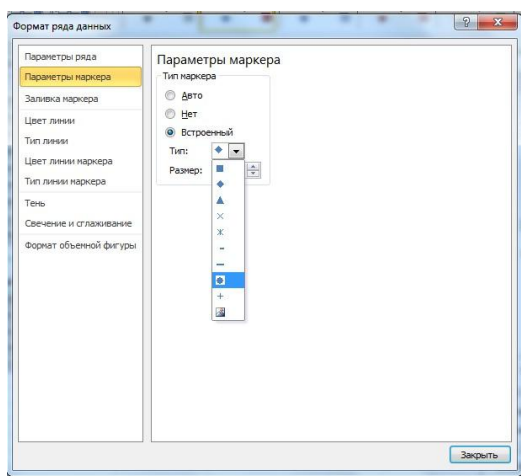
б)

Рисунок 10.7. – Изменение макета диаграммы:

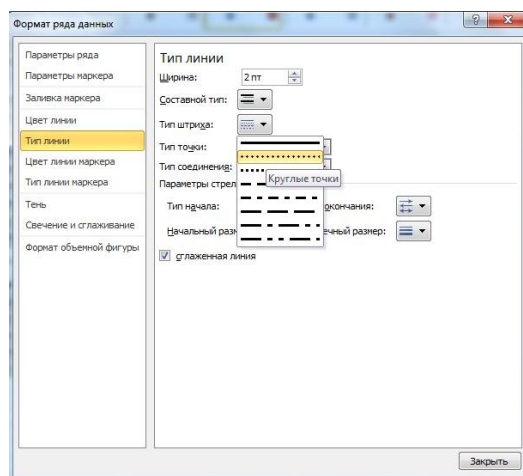
а) выбор макета; б) результат

Отображение рядов диаграммы: значения $КС_t$ обозначить круглыми точками, а границы доверительного интервала пунктирными линиями.

- Выделить на диаграмме ряд **$КС_t$, кДж/м²**, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Формат ряда данных**, в открывшемся окне перейти на вкладку **Параметры маркера**, тип маркера **Встроенный** и выбрать круглую точку из выпадающего списка (рис. 10.8, а).



а)

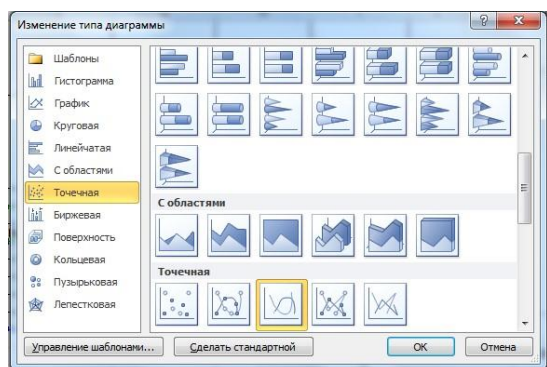


б)

Рисунок 10.9. Управление форматом ряда данных:

а) параметрами маркеров; б) типом линии

- Выделить на диаграмме ряд **Доверительный интервал Нижняя граница**, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Изменить тип диаграммы для ряда**, в открывшемся окне кликнуть на точечной диаграмме, состоящей из сглаженных линий (рис. 10.10, а), в результате диаграмма приобретет вид, показанный на рисунке 10.10, б.



а)

б)

Рисунок 10.10 – Изменение типа диаграммы для ряда:

а) окно для изменения; б) результат

- Отформатировать полученную линию, установив для нее в окне **Формат ячеек** на вкладке **Тип линии** ширину линии 2 пикселя и круглый тип точки (рис. 10.10, б).

- Аналогично отформатировать ряд **Доверительный интервал Верхняя граница**.

В результате диаграмма приобретет вид, показанный на рисунке 10.11. отображение вертикальной оси координат.

- Вставить название оси – на панели **Работа с диаграммами** перейти на вкладку **Макет**, кликнуть по пиктограмме **Название осей**, в раскрывшихся списках выбрать **Название основной вертикальной оси**, **Размещение повернутого названия** (рис. 10.11, а), во вставленное на диаграмме поле ввести «Ударная вязкость, кДж/м²», в результате вертикальная ось будет выглядеть, как показано на рисунке 10.11, б.

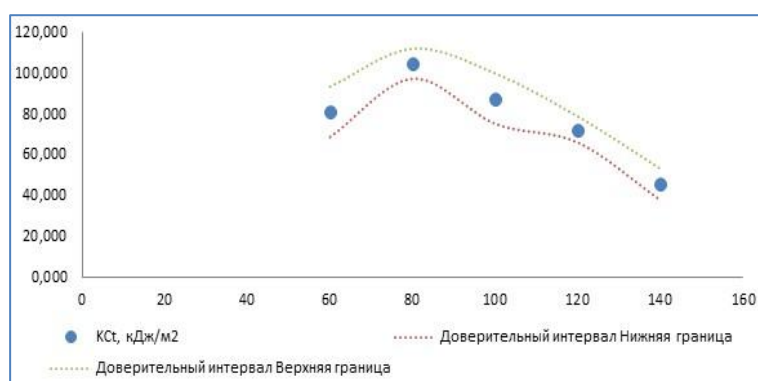
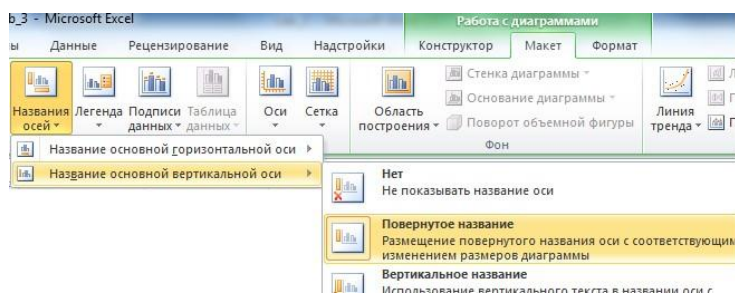
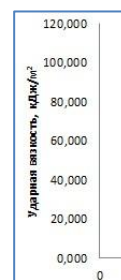


Рисунок 10.11 – Диаграмма с отформатированными рядами данных



а)

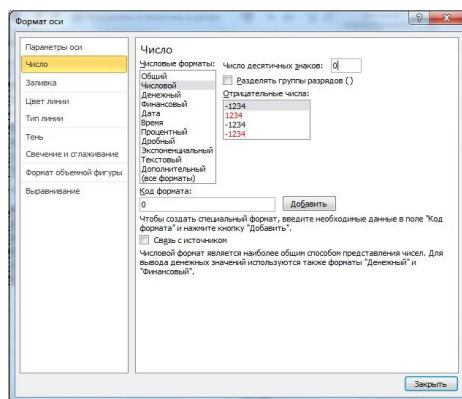


б)

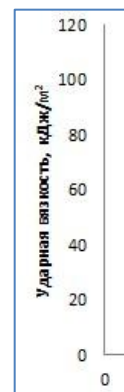
Рисунок 10.12 – Вставка названия вертикальной оси:

а) пиктограммы; б) результат

- Изменить формат чисел на оси (вывести их без нулей в дробной части) – выделить блок с числами вертикальной оси, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Формат оси**, перейти на вкладку **Число**, установить **Количество десятичных знаков** 0 (рис. 10.13, а), результат показан на рисунке 10.13, б).



а)

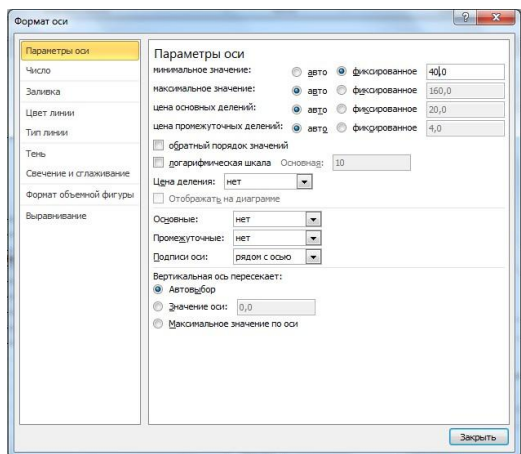


б)

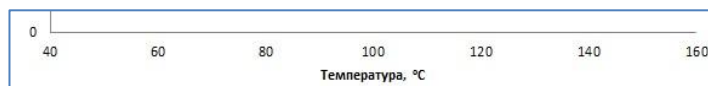
Рисунок 10.13 – Формат оси:

а) установка параметров чисел; б) результат

- Вставить название горизонтальной оси «Температура, °C».
- Установить минимальное значение оси 40 (так как эксперимент выполнялся, начиная с температуры 60 °C) – выделить блок чисел на горизонтальной оси, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Формат оси**, вкладку **Параметры оси**, установить **Минимальное значение**: фиксированное, 40 (рис. 10.14, а), результат показан на рисунке 10.14, б).



а)



б)

Рисунок 10.14 – Установка параметров горизонтальной оси:

а) задание минимального значения, б) результат

– Вставить заголовок диаграммы «Зависимость ударной вязкости от температуры», для этого на панели **Работа с диаграммами** перейти на вкладку **Макет**, кликнуть по пиктограмме **Название диаграммы**, в раскрывшемся списке выбрать положение **Над диаграммой** (рис. 10.15), затем во вставленное поле ввести текст заголовка, результат показан на рисунке 10.16.

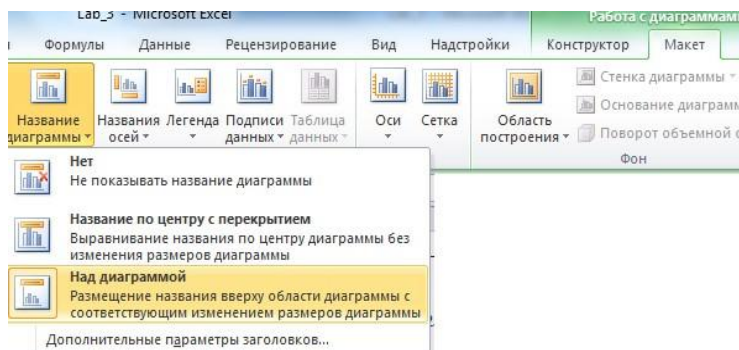


Рисунок 10.15 – Вставка названия диаграммы

7. Определить функцию, которая приблизительно описывает зависимость ударной вязкости от температуры на основе экспериментальных данных (рис. 10.16), используя полиномиальную линию тренда. Уравнение линии тренда показано на рисунке 10.17. Степень полинома подбирается эмпирически так, чтобы коэффициент аппроксимации R^2 был как можно ближе к 1, но степень полинома не была выше 3. В нашем случае уравнение полиномиальной линии тренда третьей степени достаточно хорошо аппроксимирует экспериментальные данные.

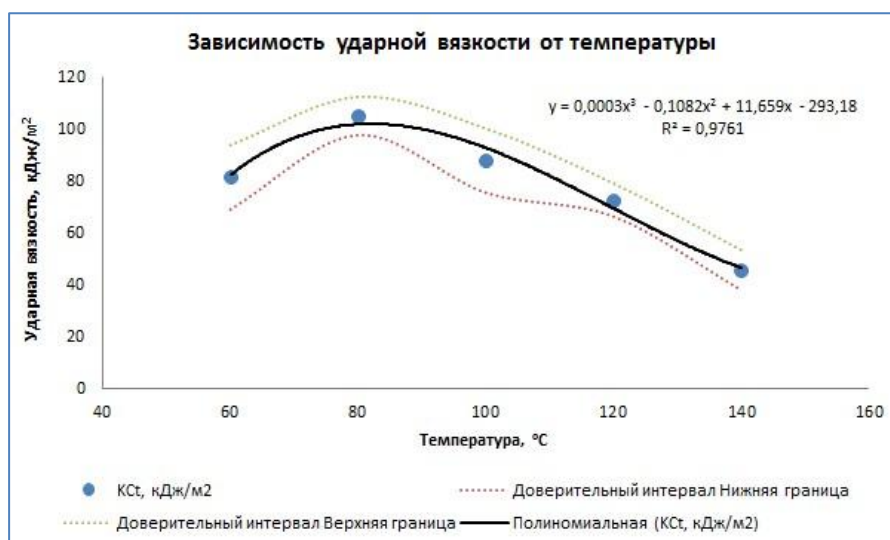
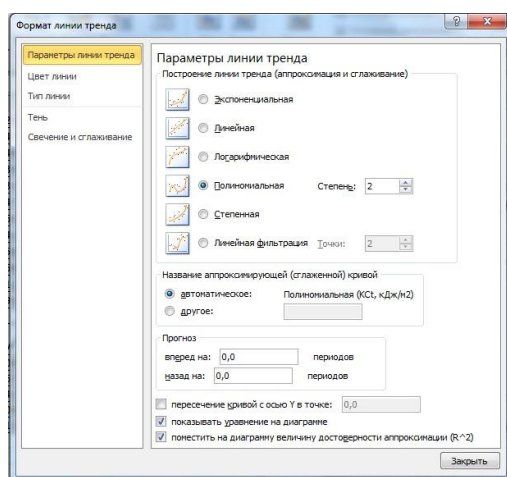


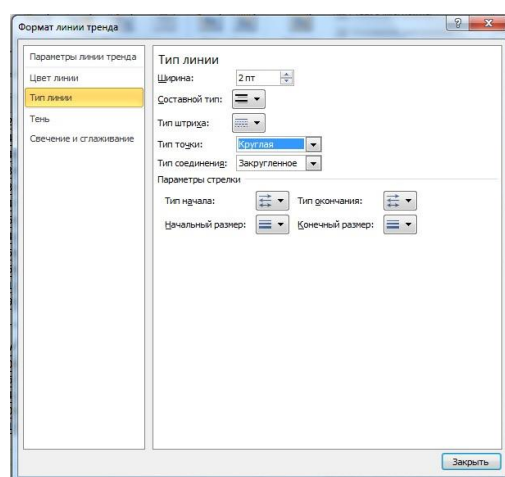
Рисунок 10.16 – Диаграмма с линией тренда

Указания

А. Для построения линии тренда необходимо выделить ряд **КСт, кДж/м²** на диаграмме, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Добавить линию тренда**, вкладку **Параметры линии тренда** (рис. 3.15, а), затем установить следующие характеристики: тип линии – **полиномиальная**, степень 3, **Показывать уравнение на диаграмме**, **Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации**. После чего перейти на вкладку **Тип линии** и установить ширину 2 пикселя (рис. 3.15, б). Результат показан на рисунке 3.14.



а)



б)

Рисунок . 3.15. Окно управления характеристиками линии тренда:

а) параметрами линии тренда; б) типа линии

8. С помощью полученного в предыдущем пункте уравнения можно спрогнозировать значение ударной вязкости для любой температуры, однако рекомендуется не выходить слишком далеко из исследуемого в процессе эксперимента диапазона температур. На

рисунке 3.16 показана таблица с прогнозируемыми значениями ударной вязкости для некоторых значений температур.

	A	B	C	D	E
37				Прогноз	
38				t, °C	KC _н , кДж/м ²
39				85	100,328
40				110	79,390
41				145	37,057

Рис. 3.16. Прогноз ударной вязкости для некоторых температур

Указания

А. Для получения формулы в ячейке **Е39** можно скопировать уравнение тренда, вставить его в ячейку **Е39** и заменить переменную x на адрес ячейки **D39**:

$$=0,0003*D39^3-0,1082*D39^2+11,659*D39-293,18$$

Для получения остальных формул достаточно скопировать или протянуть формулу из ячейки **Е39**.

Задание 2. Построить таблицу значений и график функции $F(x)$ на заданном интервале $[a, b]$, количество значений в таблице – 20. Границы интервала a и b задаются в радианах.

$$F(x) = (\sin x)^2 + \sin x \cdot \cos x - \cos x.$$

По построенной таблице и графику ответить на следующие вопросы:

- количество корней уравнения $F(x)=0$ на заданном интервале;
- значения абсолютного минимума и максимума функции.

Порядок выполнения практического занятия

1. Перейти на Лист 2 и переименовать его в **task_2**.
2. Сформировать расчетную форму, как показано на рисунке 3.17. Значения в выделенные ячейки заносятся с помощью формул.

	A	B	C	D	E
1	Построение функции F(x) на интервале [a,b]				
2	$F(x) = (\sin x)^2 + \sin x \cdot \cos x - \cos x$				
3	a= -5				
4	b= 5				
5	шаг h= 0,53				
6					
7	x	F(x)			
8	-5,00	0,9079			
9	-4,47	0,9508			
10	-3,95	0,7133			
11	-3,42	0,7722			
12	-2,89	1,2663			
13	-2,37	1,7033			
14	-1,84	1,4544			
15	-1,32	0,4400			
16	-0,79	-0,7001			
17	-0,26	-1,1491			
18	0,26	-0,6467			
19	0,79	0,2998			
20	1,32	0,9282			
21	1,84	0,9380			
22	2,37	0,7036			
23	2,89	0,7924			
24	3,42	1,3024			
25	3,95	1,7125			
26	4,47	1,4103			
27	5,00	0,3639			

Рис. 3.17. Форма для построения графика функции

Указания

А. Для формирования таблицы значений функции используются следующие формулы:

– вычисление шага в ячейке **В5**:

$$=(B4-B3)/19$$

– вставка начального значения x в таблицу (ячейка **А8**):

$$=B3$$

– вычисление функции от аргумента, занесенного в соседнюю ячейку (ячейка **В8**):

$$=SIN(A8)^2+SIN(A8)*COS(A8)-COS(A8)$$

– формирование следующего значения x (ячейка **А9**):

$$=A8+\$B\$5$$

– вычисление функции в ячейке **В9** – скопировать или протянуть формулу из ячейки **В8**;

– формирование остальных строк таблицы – скопировать или протянуть формулу из ячеек **А9–В9**.

3. Построить график заданной функции (рис. 3.18).

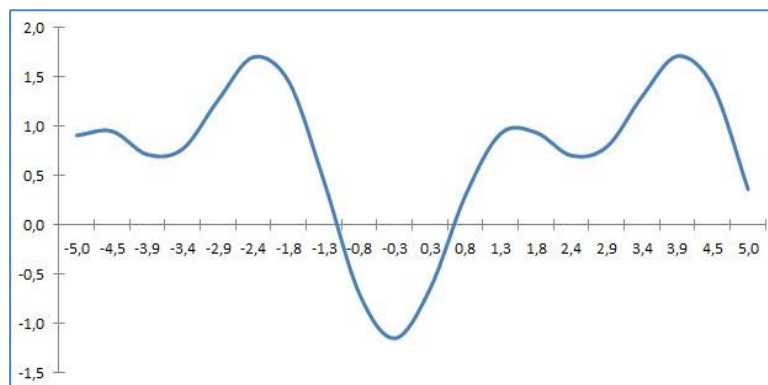
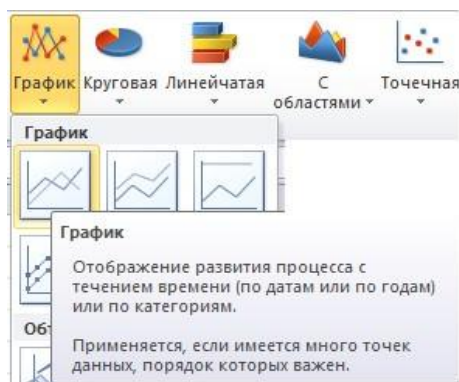


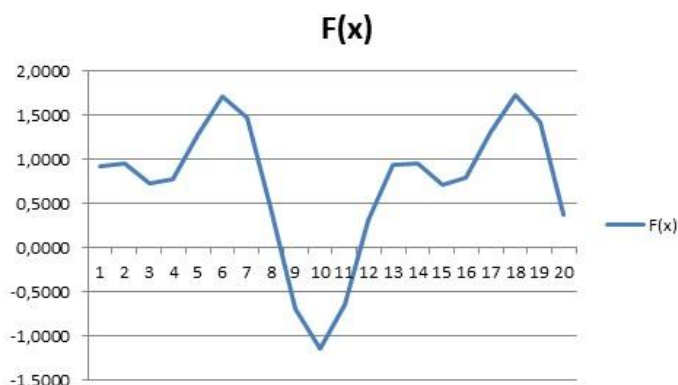
Рис. 3.18 – График функции $F(x)$

Указания

А. Для построения графика функции необходимо выделить ячейки **В7–В27** и кликнуть по пиктограмме **Диаграммы График, График** на панели элементов **Вставка** (рис. 3.19, а). В результате будет сформирована диаграмма, показанная на рисунке 3.19, б.



а)



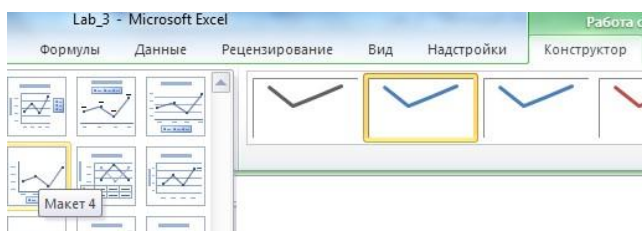
б)

Рис. 3.19. Построение графика:

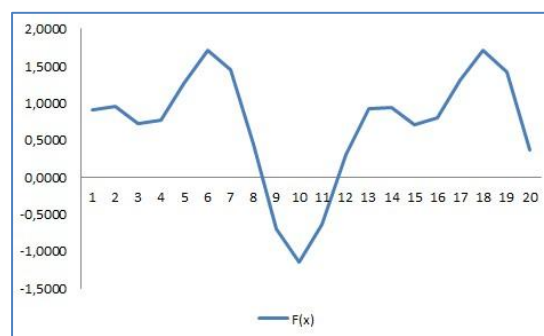
а) создание; б) результат

Далее необходимо отформатировать полученную диаграмму.

– Изменить макет диаграммы (выделить диаграмму, перейти на панель элементов **Работа с диаграммами**, вкладку **Конструктор**, группу пиктограмм **Макет**, кликнуть по макету **Макет 4**) (рис. 3.20, а), в результате диаграмма приобретет вид, показанный на рисунке 3.20, б.



а)

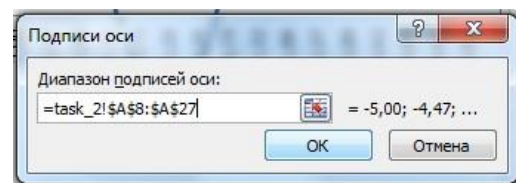
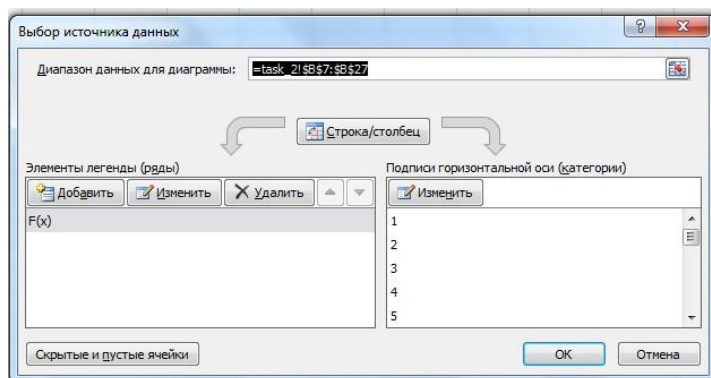


б)

Рис. 3.20 – Изменение макета диаграммы:

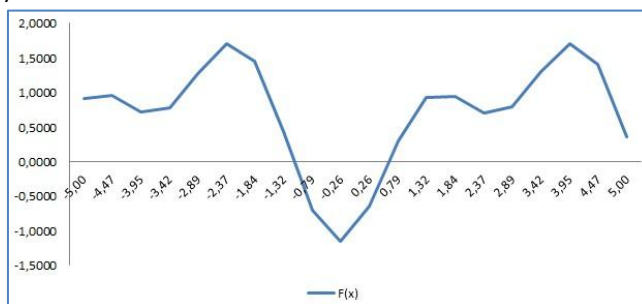
а) выбор макета; б) результат

– Изменить подписи по оси X (их необходимо взять из таблицы), для этого выделить диаграмму, нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Выбрать данные** (рис. 3.21, а), в открывшемся окне кликнуть по кнопке **Изменить** подписи горизонтальной оси, в поле **Диапазон подписей оси** (рис. 3.21, б) занести интервал значений x из таблицы (выделить диапазон **A8–A27**), в результате график будет выглядеть, как показано на рисунке 3.21, в.



а)

б)

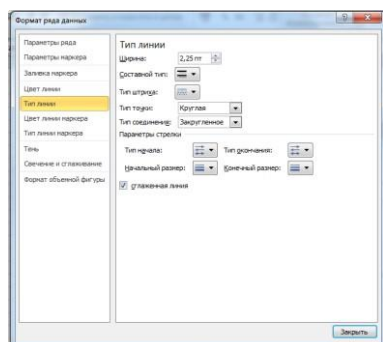


в)

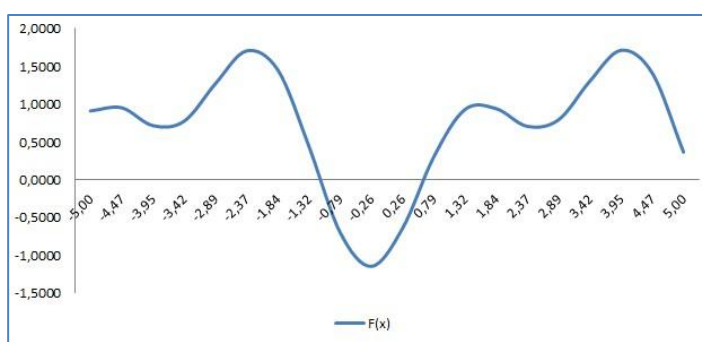
Рис. 3.21 – Изменение подписей оси ОХ:

а), б) выбор интервала; в) результат

– Изменить формат отображения линии графика функции, сделав ее **сглаженной**, для этого выделить на диаграмме ряд **$F(x)$** , нажать правую кнопку мыши, выбрать пункт **Формат ряда данных**, в открывшемся окне перейти на вкладку **Тип линии**, установить флажок на поле **Сглаженная линия** (рис. 3.22, а), результат показан на рисунке 3.22, б.



а)



б)

Рис. 3.22 – Форматирование типа линии:

а) установка сглаженности; б) результат

– Изменить отображение подписей на осях координат, установить **насечки на осях**.

– Удалить легенду с диаграммы, в результате получится график функции, как показано на рисунке 3.18.

4. Проанализировать график, найти количество корней уравнения $F(x) = 0$, максимальное и минимальное значение функции (рис. 3.23).

	A	B	C	D
6				
7	x	F(x)		
8	-5,00	0,9079		
9	-4,47	0,9508		
10	-3,95	0,7133		
11	-3,42	0,7722		
12	-2,89	1,2663		
13	-2,37	1,7033		
14	-1,84	1,4544		
15	-1,32	0,4400		
16	-0,79	-0,7001		
17	-0,26	-1,1491		
18	0,26	-0,6467		
19	0,79	0,2998		
20	1,32	0,9282		
21	1,84	0,9380		
22	2,37	0,7036		
23	2,89	0,7924		
24	3,42	1,3024		
25	3,95	1,7125		
26	4,47	1,4103		
27	5,00	0,3639		
28				
29	Исследование графика			
30	Количество корней		2	
31	Минимум		-1,1491	
32	Максимум		1,7125	

Рис. 3.23 – Исследование функции

Указания

А. Прежде всего необходимо определить количество корней уравнения $F(x)=0$. По графику функции видно, что она пересекает ось OX в двух точках, следовательно, количество корней уравнения равно 2. Однако в таблице значений, в столбце $F(x)$ нулей нет. Это происходит из-за того, что используется слишком большой шаг изменения аргумента x (0,53). Но можно совершенно точно утверждать, что корни уравнения принадлежат интервалам $[-1,32; -0,79]$ и $[0,26; 0,79]$, причем значения функции на границах интервалов имеют противоположный знак (0,4400 и $-0,7001$ для первого интервала, $-0,6467$ и 0,2998 для второго). Следовательно, посчитав количество перемен знаков в таблице, можно найти число корней уравнения. Также необходимо отметить, что если функция меняет знак на некотором интервале, произведение его границ отрицательно, если же функция не меняет знак – положительно. Для реализации этого нужны дополнительные вычисления (которые впоследствии можно скрыть).

– Определить знак произведения двух соседних значений функций, для этого в ячейку **C8** заносится формула (и протягивается вниз на всю таблицу):

$$=\text{ЗНАК}(B8*B9)$$

– Чтобы можно было найти произведение последнего значения в таблице, необходимо в ячейку **B28** занести формулу:

$$=B27$$

Результат показан на рисунке 3.24.

	A	B	C	D
6				
7	x	F(x)		
8	-5,00	0,9079	1	
9	-4,47	0,9508	1	
10	-3,95	0,7133	1	
11	-3,42	0,7722	1	
12	-2,89	1,2663	1	
13	-2,37	1,7033	1	
14	-1,84	1,4544	1	
15	-1,32	0,4400	-1	
16	-0,79	-0,7001	1	
17	-0,26	-1,1491	1	
18	0,26	-0,6467	-1	
19	0,79	0,2998	1	
20	1,32	0,9282	1	
21	1,84	0,9380	1	
22	2,37	0,7036	1	
23	2,89	0,7924	1	
24	3,42	1,3024	1	
25	3,95	1,7125	1	
26	4,47	1,4103	1	
27	5,00	0,3639	1	
28		0,3639		

Рис. 3.24 – Определение количества перемен знака

– В ячейку **C30** занести формулу, которая подсчитывает количество отрицательных знаков в интервале **C8–D27**:

=СЧЁТЕСЛИ (C8 : C27 ; "<0")

Однако эта формула не будет учитывать тот случай, когда функция будет равна 0 (то есть будет получен точный корень уравнения непосредственно в таблице значений), поэтому ее необходимо скорректировать, окончательная формула приобретет вид:

=СЧЁТЕСЛИ (C8 : C27 ; "<0") +СЧЁТЕСЛИ (B8 : B27 ; 0)

Самостоятельно найдите минимальное и максимальное значение функции, занесите их в ячейки **C31** и **C32** соответственно; используя **Условное форматирование**, отметьте строки с наибольшим и наименьшим значениями в таблице.

Практическое занятие 11. Матричные вычисления, решение уравнений

Задание 1

а) Даны две матрицы **A (n , n)** и **B (n , m)** . Вычислить:

- произведение матриц **A** и **B**;
- определитель матрицы **A**;
- матрицу **A⁻¹**, которая является обратной к **A**.

б) Решить систему линейных уравнений матричным способом:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -4, \end{cases}$$

$$2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6,$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -4.$$

Порядок выполнения практического занятия

1. Запустить приложение MS Excel (**ПУСК – Все Программы – Office – Microsoft Excel**).
2. Сохранить текущую рабочую книгу под именем **Lab_4** в папке **IT_Lab** (Меню **Файл – Сохранить**).
3. Переименовать текущий лист, дать ему имя **task_1**.
4. Сформировать расчетную форму, как показано на рисунке 4.1. Значения в выделенные ячейки заносятся с помощью формул.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Матричные операции, решение системы линейных уравнений																		
2	C=A*B																		
3	A(4,4)						B(4,6)							C(4,6)					
4	-4	4	9	-5			-4	1	-4	7	5	-6		43	30	21	63	-46	4
5	1	2	5	-1	*		4	7	6	9	-2	-6		19	29	1	52	7	-14
6	4	-5	7	2			4	4	-1	5	3	1		2	9	-49	14	69	15
7	2	7	8	6			5	6	2	-2	9	1		82	119	38	105	74	-40
8	det(A)= -1849																		
9																			
10	A ⁻¹																		
11	-0,2	0,511	-0,04	-0,1															
12	-0,05	0,202	-0,12	0,03															
13	0,066	-0,05	0,067	0,02															
14	0,035	-0,34	0,06	0,12															
15																			
16	A*X=B																		
17	A						X			B									
18	1	1	2	3			x ₁			1									
19	3	-1	-2	-2	*		x ₂	=		-4			det(A)=	-206					
20	2	3	-1	-1			x ₃			-6									
21	1	2	3	-3			x ₄			-4									
22																			
23	X=A ⁻¹ *B																		
24	X		A ⁻¹							B			X						
25	x ₁		0,204	0,26	-0	0,034				1			-0,932						
26	x ₂	=	-0,03	-0,2	0,29	-0,005				-4	=		-1,0097						
27	x ₃		0,136	0	-0,2	0,1893				-6			0,37864						
28	x ₄		0,184	-0	0,02	-0,136				-4			0,72816						

Рис. 4.1 – Расчетная форма для матричных вычислений

Указания

А. Элементы матрицы размером n на n в среде Excel заносятся в диапазон соответствующего размера. Например, матрица A размером 4 на 4 (рис. 4.1) занесена в диапазон B4:E7, а матрица B , размером 4 на 6 – в диапазон G4:L7. С матрицами можно выполнять операции умножения, транспонирования и др. В таблице 4.1 приведены функции, используемые в матричных вычислениях.

Таблица 4.1 Описание функций массивов

Функция	Описание
МУМНОЖ (диапазон1;диапазон2)	Умножает матрицы, занесенные в <i>диапазон1</i> и <i>диапазон2</i> , при этом число столбцов в матрице <i>диапазон1</i> должно быть равно числу строк в матрице <i>диапазон2</i> .
МОБР (диапазон)	Вычисляет обратную матрицу для матрицы, занесенной в <i>диапазон</i> , при этом матрица должна быть квадратной.
ТРАНСП (диапазон)	Транспонирует матрицу, занесенную в <i>диапазон</i> , при этом матрица должна быть квадратной.
МОПРЕД (диапазон)	Вычисляет определитель матрицы, занесенной в <i>диапазон</i> , при этом матрица должна быть квадратной.

Другие операции с матрицами, такие как сложение, вычитание, умножение на число не реализованы специальными матричными функциями, так как выполняются поэлементно. Эти операции могут быть реализованы обычными формулами с относительной адресацией и применены к диапазону с помощью копирования или «протягивания».

Чтобы умножить матрицу **A** на **B** необходимо (рис. 4.2):

- выделить диапазон, в котором будет размещена матрица, полученная умножением **A** на **B** (при этом количество строк в диапазоне должно быть равно числу строк в матрице **A**, а количество столбцов – количеству столбцов в матрицу **B**), в нашем случае необходимо выделить диапазон **N4 : S7**;

- в верхнюю левую ячейку диапазона **N4** занести формулу:

=МУМНОЖ (B4 : E7 ; G4 : L7) ;

- завершить ввод одновременным нажатием клавиш **<Ctrl><Shift><Enter>**, в результате формула будет взята в фигурные скобки и занесена во все остальные ячейки диапазона.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

Рис. 4.2 –Вставка матричных функций

Примечание. Матричная функция **МОПР** возвращает одно значение, следовательно, ее ввод можно закончить нажатием **<Enter>**.

Матричную функцию, занесенную в диапазон, нельзя корректировать по отдельным ячейкам. Для корректировки формулы во всем диапазоне необходимо:

- выделить диапазон;
- кликнуть по любой ячейке диапазона;

- исправить формулу;
- нажать **<Ctrl><Shift><Enter>**.

В. Самостоятельно найдите определитель матрицы **A** и обратную матрицу.

С. Для решения системы линейных уравнений может использоваться матричный способ, который заключается в следующем.

- Коэффициенты при неизвестных в левой части записываются в виде квадратной матрицы **A**, размером равным количеству переменных в системе.
- На основе правых частей формируется вектор **B**.
- В случае, если определитель матрицы **A** не равен нулю, вектор решений может быть получен по формуле:

$$X = A^{-1} \cdot B.$$

Элементы вектора (x_1, x_2, x_3, x_4) и будут решением системы линейных уравнений.

На рисунке 4.1 в строках **17–21** сформирована матрица **A** и вектор **B**, в ячейке **L19** вычислен определитель, а в строках **24–28** реализован матричный способ решения системы.

Самостоятельное задание. Даны матрицы **A**, **C** и вектор **B**:

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 3 & -2 \\ 6 & 7 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 3 & 1 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Вычислить следующие матричные выражения:

$$\left(5 \cdot A^{-1} + \frac{1}{1000} (A \cdot A^T)^2 \right) \cdot \det(A) \cdot A^T \cdot B. \quad C,$$

На рисунке 4.3 показана форма для вычисления матричных выражений самостоятельного задания. Значения в выделенные ячейки заносятся с помощью формул.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
31																			
32		A				C			B										
33		-5	3	-2			8	-1											
34		6	7	0			3	1											
35		1	-1	2			0	-5											
36																			
37	1)	A ⁻¹				2)	5*A ⁻¹												
38		-0,18	0,05	-0,175			-0,875	0,25	-0,875										
39		0,15	0,1	0,15		5	0,75	0,5	0,75										
40		0,163	0,025	0,6625			0,8125	0,125	3,3125										
41																			
42	3)	A ^T				4)	A*A ^T				5)	(A*A ^T) ²				6)	1/1000*(A*A ^T) ²		
43		-5	6	1			38	-9	-12			1669	-1095	-519			1,669	-1,095	-0,519
44		3	7	-1			-9	85	-1			-1095	7307	17	0,001		-1,095	7,307	0,017
45		-2	0	2			-12	-1	6			-519	17	181			-0,519	0,017	0,181
46																			
47	7)	5*A ⁻¹ +1/1000*(A*A ^T) ²				8)	Результат												
48		0,794	-0,845	-1,394			3,817	5,331											
49		-0,35	7,807	0,767			20,661	4,317											
50		0,294	0,142	3,4935			2,774	-17,619											
51																			
52					2)	det(A)*A ^T				3)	Результат								
53						400	-480	-80			80								
54	1) det(A)=	-80	-240	-560	80		-2560				-2560								
55			160	0	-160						480								

Рис. 4.3 – Возможный вид расчетной формы для вычисления матричных выражений

Задание 2. Известно, что в штате некоторой строительной фирмы состоят 4 менеджера, 2 прораба, 1 диспетчер и т.д. (таблица 4.2)

Таблица 4.2 Штатное расписание

№	Должность	Количество	Повышающие коэффициенты	
			A_i	B_i
1	Менеджер	4	2,1	5 000
2	Прораб	2	3	6 000
3	Диспетчер	1	2,4	
4	Бухгалтер	1	2,5	3 000
5	Мастер	5	1,95	2 000
6	Каменщик	6	1,5	
7	Маляр-штукатур	6	1,3	
8	Разнорабочий	10	1	
9	Электрик	5	1,55	
10	Сантехник	5	1,5	1 000
11	Шофер	2	1,25	4 000

Общий месячный фонд заработной платы составляет 1 000 000 рублей.

Определить, каким должен быть оклад сотрудников, если каждый оклад является линейной функцией от заработной платы разнорабочего, а именно:

$$y_i = A_i \cdot x + B_i,$$

где y_i – оклад i -й должности,

x – оклад разнорабочего,

A_i – коэффициент повышения оклада в зависимости от должности, B_i –

фиксированная надбавка по должности.

Порядок выполнения практического занятия

1. Перейти на **Лист 2** и переименовать его в **task_2**.
2. Сформировать расчетную форму, как показано на рисунке 4.4. Значения в выделенные ячейки заносятся с помощью формул.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Штатное расписание					
2		Минимальная зарплатная плата:	$x = 5\,000,00 \text{ Р}$				
3		Оклад i-ой должности:	$y_i = A_i \cdot x + b_i$				
4		Фонд заработной платы:	1 000 000 Р				
5							
6		Должность	Количество	A_i	B_i	Оклад	Итого
7	1	Менеджер	4	2,1	5 000 Р	15 500,00 Р	62 000,00 Р
8	2	Прораб	2	3	6 000 Р	21 000,00 Р	42 000,00 Р
9	3	Диспетчер	1	2,4	0 Р	12 000,00 Р	12 000,00 Р
10	4	Бухгалтер	1	2,5	3 000 Р	15 500,00 Р	15 500,00 Р
11	5	Мастер	5	1,95	2 000 Р	11 750,00 Р	58 750,00 Р
12	6	Каменщик	6	1,5	0 Р	7 500,00 Р	45 000,00 Р
13	7	Маляр-штукатур	6	1,3	0 Р	6 500,00 Р	39 000,00 Р
14	8	Разнорабочий	10	1	0 Р	5 000,00 Р	50 000,00 Р
15	9	Электрик	5	1,55	0 Р	7 750,00 Р	38 750,00 Р
16	10	Сантехник	5	1,5	1 000 Р	8 500,00 Р	42 500,00 Р
17	11	Шофер	2	1,25	4 000 Р	10 250,00 Р	20 500,00 Р
18						Зарплатная плата, всего:	426 000,00р.

Рис. 4.4. Штатное расписание

Указания

А. Для формирования формы «Штатное расписание» предположить, что минимальный оклад (оклад разнорабочего) равен 5000 рублей. Посчитать:

- оклад по каждой должности для одного сотрудника (ячейки **F7–F17**);
- оклад по каждой должности на всех сотрудников согласно штатному расписанию (ячейки **G7–F17**);
- итоговую заработную плату по всей фирме (**G18**).

3. Подобрать такой минимальный оклад x , чтобы фонд заработной платы по фирме составил точно 1 000 000 рублей (рис. 4.5).

	A	B	C	D	E	F	G
1		Штатное расписание					
2		Минимальная зарплатная плата:	$x = 12\,798,91 \text{ Р}$				
3		Оклад i-ой должности:	$y_i = A_i \cdot x + b_i$				
4		Фонд заработной платы:	1 000 000 Р				
5							
6		Должность	Количество	A_i	B_i	Оклад	Итого
7	1	Менеджер	4	2,1	5 000 Р	31 877,72 Р	127 510,87 Р
8	2	Прораб	2	3	6 000 Р	44 396,74 Р	88 793,48 Р
9	3	Диспетчер	1	2,4	0 Р	30 717,39 Р	30 717,39 Р
10	4	Бухгалтер	1	2,5	3 000 Р	34 997,28 Р	34 997,28 Р
11	5	Мастер	5	1,95	2 000 Р	26 957,88 Р	134 789,40 Р
12	6	Каменщик	6	1,5	0 Р	19 198,37 Р	115 190,22 Р
13	7	Маляр-штукатур	6	1,3	0 Р	16 638,59 Р	99 831,52 Р
14	8	Разнорабочий	10	1	0 Р	12 798,91 Р	127 989,13 Р
15	9	Электрик	5	1,55	0 Р	19 838,32 Р	99 191,58 Р
16	10	Сантехник	5	1,5	1 000 Р	20 198,37 Р	100 991,85 Р
17	11	Шофер	2	1,25	4 000 Р	19 998,64 Р	39 997,28 Р
18						Зарплатная плата, всего:	1 000 000,00р.

Рис. 4.5. Подбор параметра «Минимальная заработная плата»

Указания

А. Для подбора параметра x (минимальной заработной платы) можно воспользоваться возможностью среды Excel «Подбор параметра».

– Перейти на панель **Данные – Анализ «что если» – Подбор параметра** (рис. 4.6, а).

– В открывшемся окне задать (рис. 4.6, б):

- **ячейку**, в которой нужно **установить** некоторое значение – $\$G\$18$;
- **значение**, которое должно получиться в ячейке $\$G\$18$ – 1000000;
- **ячейку**, в которой необходимо **изменять значение**, чтобы в $\$G\$18$

получить 1000000 – $\$D\$2$.

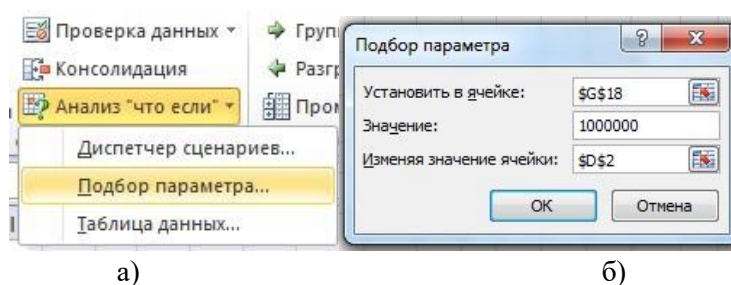


Рис. 4.6. Подбор параметра:

а) меню выбор типа анализа; б) окно для занесения параметров

Штатное расписание после подбора минимальной заработной платы разнорабочего примет вид, показанный на рисунке 4.5.

Самостоятельное задание. Подобрать минимальную заработную плату, если в штатное расписание внесут следующие изменения:

- фонд заработной платы станет 9000000 рублей;
- при новом фонде заработной платы уменьшат количество разнорабочих, каменщиков и электриков на одну штатную единицу;
- дополнительно к предыдущему пункту отменят надбавку у сантехника, а у шофёра

надбавку уменьшат до 2000 рублей.

Результаты сохранить в виде таблицы из двух столбцов: первый – номер (буква) задания, второй – минимальная заработная плата.

Задание 3. Для нормальной работы фирмы штатное расписание из предыдущей задачи необходимо оптимизировать так, чтобы фонд заработной платы сотрудников стал минимальным при некоторых условиях:

- минимальная заработная плата разнорабочего не может быть меньше 10000 рублей;

- общее количество сотрудников фирмы должно быть больше 45 человек;
- количество сотрудников на некоторые должности в штатном расписании не фиксированное: бухгалтеров может быть от 1 до 3 человек, маляров-штукатуров – 4–5 человек, разнорабочих – 7–10, шоферов – 1–3.

Необходимо, исходя из данных ограничений, определить количество людей на каждой должности, найти минимальную заработную плату и должностные оклады сотрудников фирмы. **Порядок выполнения практического занятия**

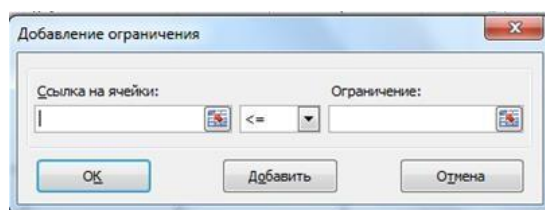
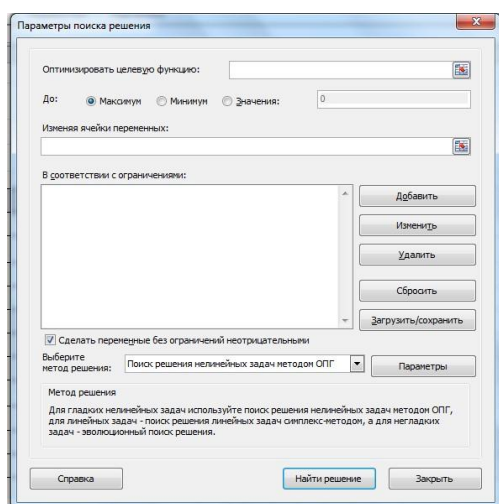
1. Скопировать лист **task_2** и переименовать копию в **task_3**. 2. Внести изменения в расчетную форму так, чтобы она выглядела как на рисунке 4.7.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Штатное расписание, оптимизация							
2		Минимальная заработная плата:	$x =$	$\geq$	10 000 Р				
3		Оклад i-ой должности:	$y_i = A_i \cdot x + b_i$						
4		Фонд заработной платы:	минимальный						
5									
6			Количество					Зарботная плата	
7		Должность	штат	минимальное	максимальное	A_i	B_i	Оклад	Итого
8	1	Менеджер	4			2,1	5 000 Р	5 000,00 Р	20 000,00 Р
9	2	Прораб	2			3	6 000 Р	6 000,00 Р	12 000,00 Р
10	3	Диспетчер	1			2,4	0 Р	0,00 Р	0,00 Р
11	4	Бухгалтер		1	3	2,5	3 000 Р	3 000,00 Р	0,00 Р
12	5	Мастер	5			1,95	2 000 Р	2 000,00 Р	10 000,00 Р
13	6	Каменщик	5			1,5	0 Р	0,00 Р	0,00 Р
14	7	Маляр-штукатур		4	5	1,3	0 Р	0,00 Р	0,00 Р
15	8	Разнорабочий		7	10	1	0 Р	0,00 Р	0,00 Р
16	9	Электрик	5			1,55	0 Р	0,00 Р	0,00 Р
17	10	Сантехник	5			1,5	1 000 Р	1 000,00 Р	5 000,00 Р
18	11	Шофер		1	3	1,25	4 000 Р	4 000,00 Р	0,00 Р
19	Всего сотрудников		27				Зарботная плата, всего:		47 000,00р.

Рис. 4.7 – Штатное расписание для оптимизации

3. Подобрать необходимые для оптимизации штатного расписания параметры, для этого можно воспользоваться инструментом среды Excel «Поиск решения».

- Вызвать окно настройки параметров инструмента (**Данные – Поиск решения**) (рис. 4.8, а).



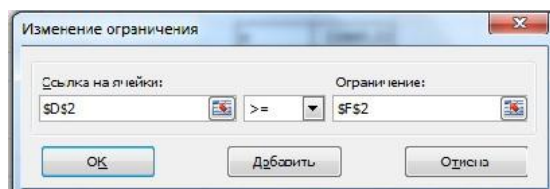


Рис. 4.8 – Настройка параметров Поиска решений:

- Выполнить постановку задачи оптимизации штатного расписания, заполнив следующие поля в окне «Параметры поиска решения».

Оптимизировать целевую функцию – **\$I\$19** (в данной ячейке вычисляется фонд заработной платы фирмы), чтобы значение целевой ячейки было минимальным из всех возможных, установить **переключатель** в положение **Мин**.

Изменяя ячейки переменных – **\$D\$2 ; \$C\$11 ; \$C\$14 ; \$C\$15 ; \$C\$18** (ячейки, в которых нужно подобрать параметры: **\$D\$2** – минимальная заработная плата, **\$C\$11**, **\$C\$14**, **\$C\$15**, **\$C\$18** – количества нефиксированных должностей сотрудников), их вставить можно, кликая на соответствующую ячейку, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>. Для перечисления ячеек используется «;».

В соответствии с ограничениями – в это поле необходимо занести все ограничения, которые требуется применить в процессе оптимизации. Для этого:

- кликнуть на кнопку **Добавить** (рис. 4.8, б);
- в открывшемся окне ввести первое ограничение (минимальная заработная плата не меньше 10000 рублей) (рис. 4.8, в):

\$D\$2> = \$F\$2 и кликнуть по кнопке **Добавить**; –

ввести остальные ограничения:

\$C\$19> = 45 (на численность сотрудников);

\$C\$11< = \$E\$11

\$C\$11> = \$D\$11 (на количество единиц должности Бухгалтер);

\$C\$14< = \$E\$14

\$C\$14> = \$D\$14 (на количество единиц должности Маляр-штукатур);

\$C\$15< = \$E\$15

\$C\$15> = \$D\$15 (на количество единиц должности Разнорабочий);

\$C\$18< = \$E\$18

\$C\$18> = \$D\$18 (на количество единиц должности Шофёр); после последнего ограничения кликнуть по кнопке **ОК**;

- для исправления или удаления ограничения используются кнопки **Изменить** и **Удалить** соответственно.

Найти решение – нажатие на данную кнопку запускает инструмент Поиск решения, если все параметры заданы верно и решение найдено, после соответствующего сообщения результат будет выведен на лист (рис. 4.9).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Штатное расписание, оптимизация								
2		Минимальная зароботная плата:	$x =$	10000	$\geq$	10 000 Р			
3		Оклад i-ой должности:	$y_i = A_i * x + b_i$						
4		Фонд заработной платы:	минимальный						
5									
6			Количество					Зароботная плата	
7		Должность	штат	минимальное	максимальное	A_i	B_i	Оклад	Итого
8	1	Менеджер	4			2,1	5 000 Р	26 000,00 Р	104 000,00 Р
9	2	Прораб	2			3	6 000 Р	36 000,00 Р	72 000,00 Р
10	3	Диспетчер	1			2,4	0 Р	24 000,00 Р	24 000,00 Р
11	4	Бухгалтер	1	1	3	2,5	3 000 Р	28 000,00 Р	28 000,00 Р
12	5	Мастер	5			1,95	2 000 Р	21 500,00 Р	107 500,00 Р
13	6	Каменщик	5			1,5	0 Р	15 000,00 Р	75 000,00 Р
14	7	Маляр-штукатур	5	4	5	1,3	0 Р	13 000,00 Р	65 000,00 Р
15	8	Разнорабочий	10	7	10	1	0 Р	10 000,00 Р	100 000,00 Р
16	9	Электрик	5			1,55	0 Р	15 500,00 Р	77 500,00 Р
17	10	Сантехник	5			1,5	1 000 Р	16 000,00 Р	80 000,00 Р
18	11	Шофер	2	1	3	1,25	4 000 Р	16 500,00 Р	33 000,00 Р
19		Всего сотрудников	45					Зароботная плата, всего:	766 000,00р.

Рис. 4.9 – Оптимизированное штатное расписание

Самостоятельное задание. Придумайте и реализуйте собственный вариант оптимизации штатного расписания, который должен включать не менее 10 ограничений. Реализуйте задание на отдельном листе, описав словами используемую оптимизацию.

Задание 4. Решить следующее уравнение:

$$y(x) = 0,$$

$$y(x) = x^3 + 2x^2 - 8x - 4.$$

Порядок выполнения практического занятия

1. Перейти на следующий лист и переименовать его в **task_4**.
2. Сформировать расчетную форму, как показано на рисунке 4.10. Значения в ячейки таблицы заносятся с помощью формул, график строится по таблице значений функций, состоящей из 20 строк на произвольном интервале (в примере интервал от -20 до 20).
3. Поиск корней уравнения $y(x) = 0$ эквивалентен поиску точек пересечения графика $y(x)$ с осью OX . При заданных границах интервала построения невозможно определить точки пересечения. Чтобы увидеть их на графике, необходимо изменить границы интервала так, чтобы точки пересечения были явно видны (в нашем случае $a = -5$ и $b = 4$). Получится график, показанный на рисунке 4.11, а. Функция пересекает ось OX в трех точках, следовательно, уравнение имеет три корня на интервалах $[-4; -3]$, $[-1; 0]$ и $[2; 3]$. Эти интервалы называются интервалами изоляции корней и необходимы для поиска решения уравнения. Сохраним их в столбцах x_0 , x_1 таблицы «Корни уравнения», как

показано на рисунке 4.11, б. В столбец x таблицы заносятся произвольные числа, принадлежащие соответствующему интервалу, а в столбце $y(x)$ вычисляется значение функции (можно скопировать формулу из таблицы значений).

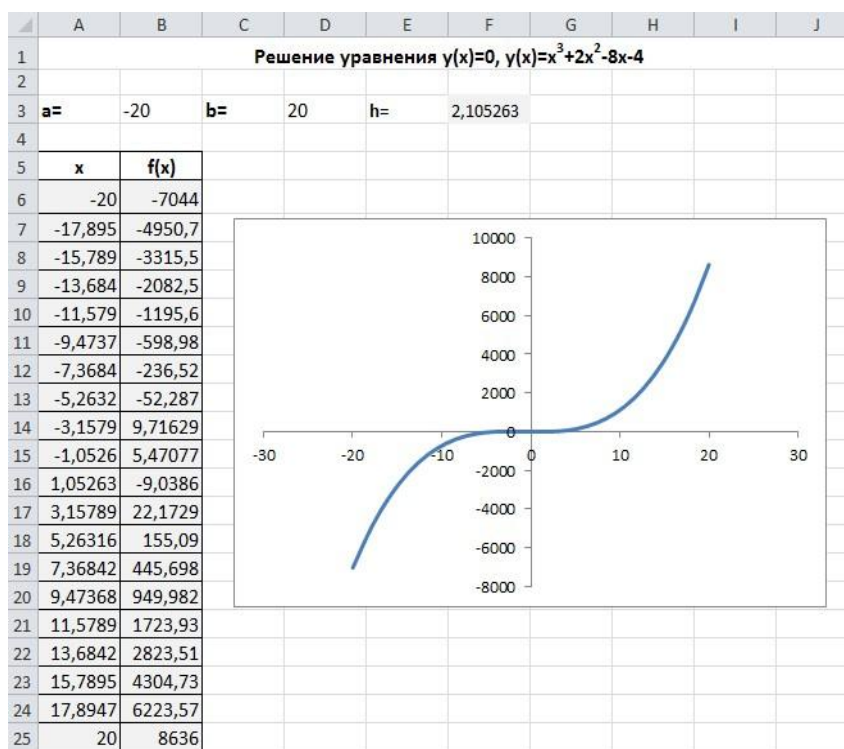
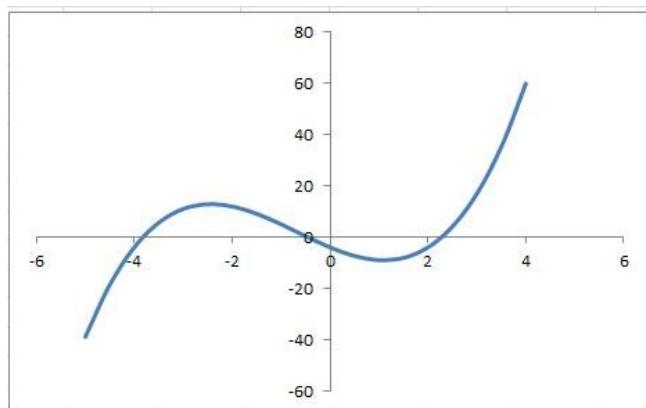


Рис. 4.10 – Таблица значений и график функции $y(x)$



а)

	K	L	M	N	O
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Корни уравнения				
№	x_0	x_1	x	$y(x)$
1	-4	-3	-3,5	5,625
2	-1	0	-0,5	0,375
3	2	3	2,5	4,125

б)

Рис. 4.11 – График функции $y(x)$ на интервале $[-5; 4]$:

а) область построения; б) корни уравнения

4. Вычисление корня на каждом интервале осуществляется с помощью инструмента «Поиск решений». Параметры настройки поиска первого корня (панель **Данные – Поиск решения**) приведены ниже.

Оптимизировать целевую функцию – $\$O\$6$ (в данной ячейке вычисляется значение функции, которое должно быть нулевым), чтобы значение целевой ячейки было равным 0, установить **переключатель** в положение **Значение**, задать 0.

Изменяя ячейки переменных – x_0 (ячейка, в которой нужно подобрать значение переменной x , от которой функция равна нулю).

В соответствии с ограничениями – искомое значение x должно принадлежать интервалу изоляции первого корня:

$$x_0 \leq x_1 \quad x_0 \geq x_2$$

Результат показан на рисунке 4.12. Найден корень уравнения $x = -3,8201$. Этот корень является не точным значением, а приближенным. Значение функции в данной точке близко к нулю с точностью до 6 знаков после запятой ($2,1E-06 = 2,1 \cdot 10^{-6} = 0,0000021$).

	K	L	M	N	O
1					
2					
3	Корни уравнения				
4					
5	№	x_0	x_1	x	$y(x)$
6	1	-4	-3	-3,8201	2,1E-06
7	2	-1	0	-0,5	0,375
8	3	2	3	2,5	4,125

Рис. 4.12 – Корень уравнения, принадлежащий интервалу $[-4; 3]$

5. Самостоятельно найти оставшиеся два корня, используя инструмент «Поиск решения».

Самостоятельное задание. Найти точки пересечения графиков функций, используя инструмент «Поиск решения». Предварительно построить графики функций:

$$y(x) = (x - 2)^2 - 6,$$

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + x + 5.$$

Практическое занятие 12. Расчетно–графическая работа

Пример выполнения

Расчетно-графическая работа выполняется в среде Excel. Каждое задание размещается на отдельном листе одного файла, лист именуется в соответствии с номером задания. На листе размещается краткая информация о задании и необходимые формулы.

Задание 1

Дана точка $O(x, y)$ на плоскости и длина диагонали квадрата d . Считая, что точка O является точкой пересечения диагоналей, диагонали параллельны осям координат, найти:

- координаты вершин квадрата;
- длину стороны квадрата;
- радиусы вписанной и описанной окружности.

Решение. На рисунке 5.1 показана возможная расчетная форма для решения задания.

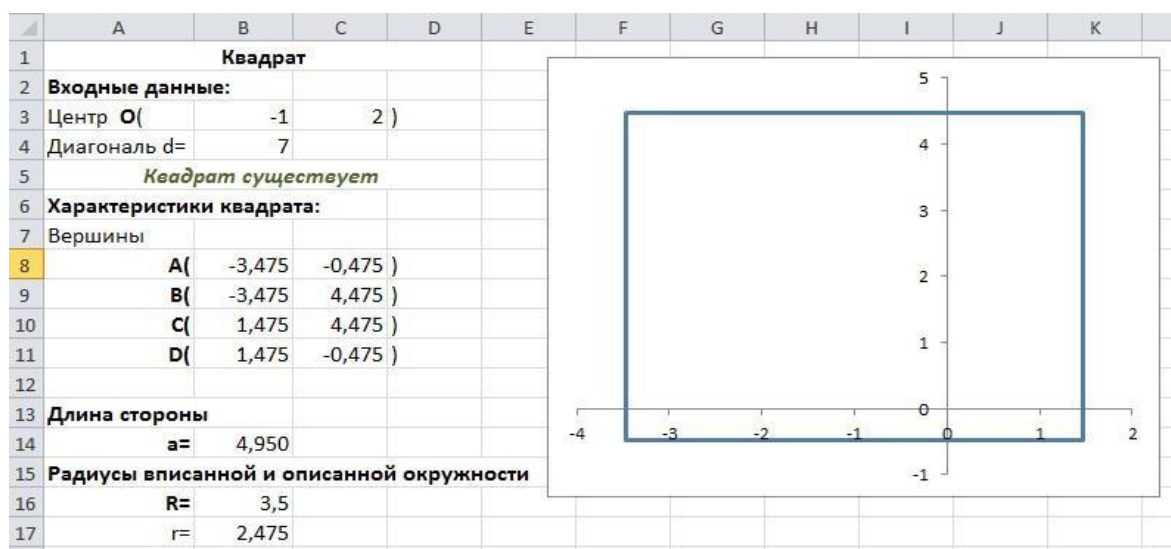


Рис. 5.1 – Пример выполнения задания 1

Алгоритм решения

1. Перенести данные задания на лист электронной таблицы, выполнить форматирование.
2. Сформулировать условие существования квадрата по заданным входным данным:

квадрат существует, если значение диагонали больше 0, в ячейку **A5** занести формулу: **=ЕСЛИ (B4>0 ; "Квадрат существует" ; "Квадрат не существует")**

3. Найти длину стороны квадрата. Для этого в ячейку **B14** занести формулу:

=B4/КОРЕНЬ (2)

4. Вывести формулы для вычисления координат каждой вершины и занести их в соответствующие ячейки:

B8: =B4-B14/2; C8: =C4-B14/2 B9: =B4+B14/2; C9: =C4+B14/2
B10: =B4-B14/2; C10: =C4-B14/2 B11: =B4+B14/2; C11: =C4+B14/2

5. Найти радиусы описанной и вписанной окружности. В ячейки занести формулы:

B16: = B4/2 B17: = B14/2

6. С помощью условного форматирования «скрыть вычисления», если квадрата не существует. Для этого установить белый цвет текста на интервал ячеек **A6:E17** при условии, если:

A5= "Квадрат не существует"

Задание 2

Оценить зависимость разрушающего напряжения при изгибе (МПа) от температуры прессования образцов в форме параллелепипеда из полимерного композитного материала, высотой h , шириной b и длиной l , если известна затраченная сила P . Экспериментальные данные измерений представлены в таблице 5.1. Необходимо:

- вычислить разрушающее напряжение при изгибе для каждого измерения
 - вычислить среднее значение разрушающего напряжения для каждой температуры;
- найти погрешность вычисления разрушающего напряжения для каждой температуры (методом Корнфельда):
 - найти доверительный интервал вычисленных значений;
 - построить график зависимости разрушающего напряжения σ_t от температуры;
 - найти уравнение экспериментальной зависимости разрушающего напряжения от температуры;
 - с помощью полученного уравнения спрогнозировать разрушающее напряжение при изгибе для температур, указанных в таблице 5.2.

Таблицы 5.1, 5.2

$t, ^\circ\text{C}$	$b, \text{см}$	$h, \text{см}$	$l, \text{см}$	$P, \text{кгс}$
70	1,56	1,01	8,03	12,51
	1,57	1,04	8,02	13,38
	1,56	1,03	8,03	13,10
	1,57	1,04	8,02	13,99
	1,56	1,01	7,98	12,59
80	1,54	1,03	8,01	13,72
	1,53	1,02	7,97	13,99
	1,53	1,02	8,01	13,33
	1,56	1,01	7,97	13,51
	1,53	1,04	8,02	14,15
90	1,59	1,04	7,98	15,57
	1,57	1,02	8,03	14,20
	1,58	1,03	7,98	14,87
	1,58	1,03	8	15,13
	1,58	1,04	8,02	15,02
100	1,58	1,01	8	14,29
	1,59	1,02	8	14,43
	1,55	1,02	7,98	14,03
	1,57	1,01	7,99	13,82
	1,55	1,01	8	13,89
110	1,55	1,05	8,01	14,87
	1,58	1,04	7,98	14,81
	1,53	1,02	8,02	13,66
	1,58	1,02	8,03	14,45
	1,56	1,03	8,02	14,37
120	1,55	1,05	8,02	14,15
	1,57	1,05	8,01	13,94
	1,59	1,05	8,02	14,04
	1,55	1,04	8	13,08
	1,58	1,04	7,98	13,58

$t, ^\circ\text{C}$	$\sigma_t, \text{МПа},$ прогноз
78	
87	
94	
118	

Решение. На рисунке 5.2 показана возможная расчетная форма для решения задания.

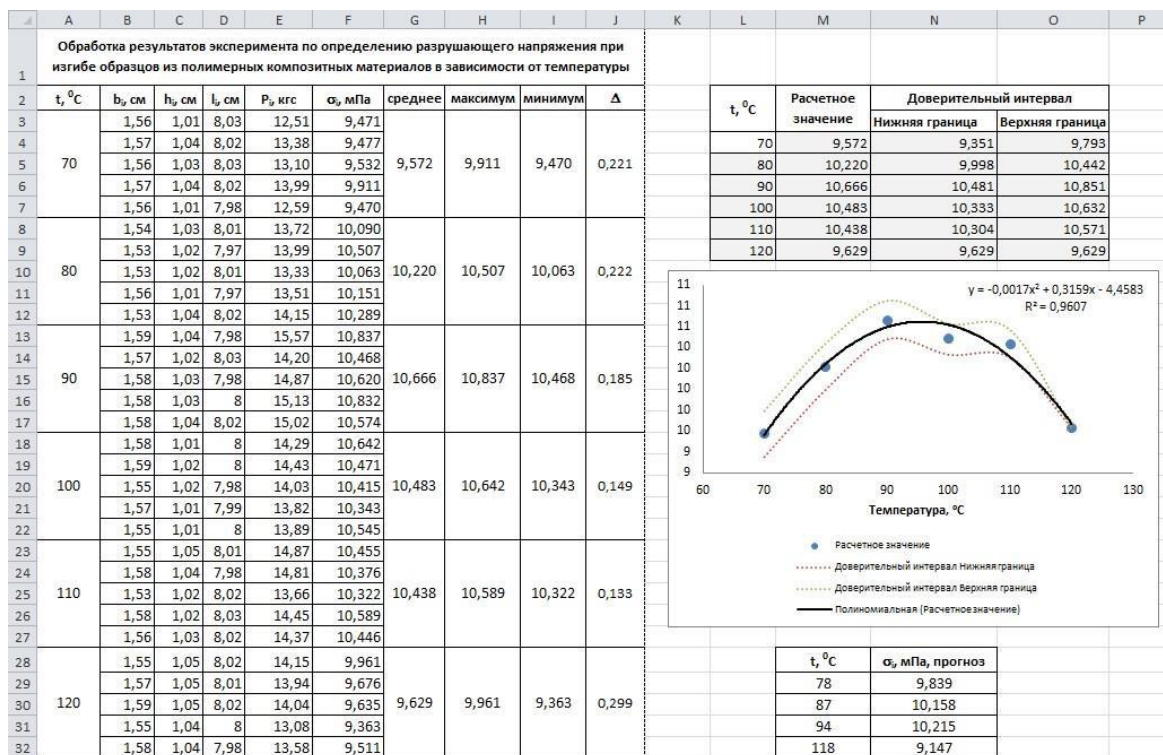


Рис. 5.2 – Пример выполнения задания 2

Алгоритм решения

1. Перенести данные задания на лист электронной таблицы, выполнить форматирование.

2. Посчитать значение разрушающего напряжения при изгибе для каждого измерения по формуле, приведенной в задании, в ячейку **G3** занести:

$$=3*E3*D3/(2*B3*C3^2)/10$$

Формулу из ячейки **G3** «протянуть» вниз на интервал **G4 : G32**.

3. Объединить группы ячеек для вычисления среднего, минимального, максимального значения и погрешности для каждой температуры. Например, для температуры 70 градусов объединить ячейки **G3 : G7**, **H3 : H7**, **I3 : I7** и **J3 : J7** соответственно.

4. Для каждой температуры вычислить среднее, максимальное, минимальное значение и погрешность, для этого в ячейки занести формулы:

$$\begin{aligned} \text{G3: } &= \text{СРЗНАЧ}(\$F3:\$F7) \quad \text{H3: } = \text{МАКС}(\$F3:\$F7) \quad \text{I3: } = \text{МИН}(\$F3:\$F7) \\ \text{J3: } &= (\text{H3} - \text{I3}) / 2 \end{aligned}$$

5. Сформировать таблицу в ячейках **L2 : O9**, с помощью формул перенести рассчитанные значения. Например, для температуры 70 градусов в ячейки занести формулы:

$$\text{M3: } = \text{G3} \quad \text{N3: } = \text{M3} - \text{J3} \quad \text{O3: } = \text{M3} + \text{J3}$$

Построить графики по таблице из интервала **L2 : O9**, используя *Точечную диаграмму*.

Установить произвольные стили линий.

6. Построить тренд по средним значениям разрушающего напряжения (полином второй степени), вывести уравнение тренда на график.

7. Сформировать и заполнить таблицу для прогноза значений в ячейках M28:N32, занести формулу вычисления(уравнение линии тренда) в ячейку N29:

$$=-0,0017*M29^2+0,3159*M29-4,4583$$

Формулу из ячейки N29 «протянуть» вниз на интервал N30 :N32.

Задание 3

Построить таблицу значений и график функции $F(x)$ на заданном интервале $[a, b]$, количество значений в таблице – 20. Границы интервала a, b задавать в градусах.

По построенной таблице и графику найти:

- значения абсолютного максимума и минимума функции;
- количество корней уравнения $F(x) = 0$ на заданном интервале;
- корни уравнения $F(x) = 0$ на интервале $[-90^\circ; 360^\circ]$.

Решение. На рисунке 5.3 показана возможная расчетная форма для решения задания.

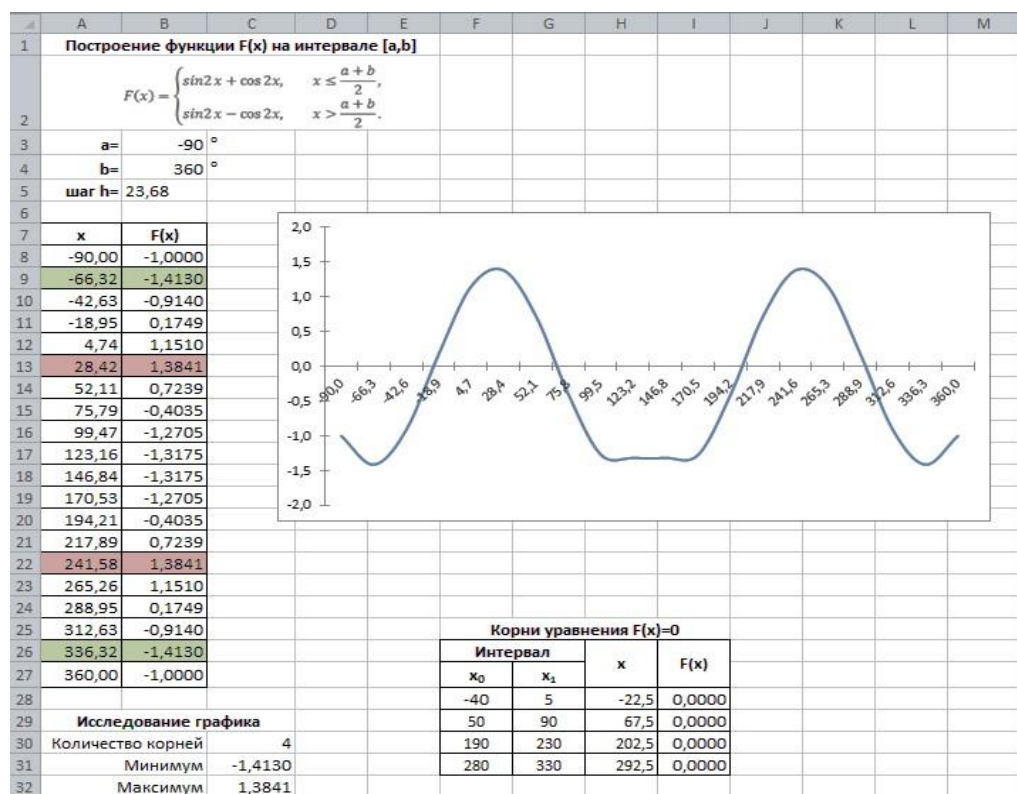


Рис. 5.3 – Пример выполнения задания 3

Алгоритм решения

1. Перенести данные задания на лист электронной таблицы, выполнить форматирование, с помощью редактора формул занести описания функции на лист.

2. В ячейке B5 посчитать шаг по формуле:

$$=(B4-B3)/19$$

3. Сформировать таблицу значений функции, в ячейки занести формулы:

– для вставки начального значения x в таблицу (ячейка **A8**):

$$=B3$$

– для вычисления функции от аргумента, занесенного в соседнюю ячейку (ячейка **B8**):

$$=ЕСЛИ(A8<=($B$4+$B$3)/2; SIN(РАДИАНЫ(2*A8))+COS(РАДИАНЫ(A8*2)); SIN(РАДИАНЫ(2*A8))-COS(РАДИАНЫ(A8*2)))$$

– для формирования следующего значения x (ячейка **A9**):

$$=A8+B5$$

– для вычисления функции в ячейке **B9** – протянуть формулу из ячейки **B8**;

– для формирования остальных строк таблицы – скопировать или протянуть формулу из ячеек **A9–B9**.

4. Построить график функции по таблице значений, используя точечную диаграмму.

5. Посчитать количество пересечений графика с осью OX , занести результат в ячейку **C30**.

6. Занести в ячейки формулы для вычисления максимального и минимального значения функции:

$$C31: =МИН(B8:B27) \quad C32: =МАКС(B8:B27)$$

7. Сформировать таблицу для вычисления корней уравнения $F(x)=0$. Для каждого корня выполнить следующие действия (на примере первого корня):

– занести в таблицу интервалы «изоляции», это значит указать произвольные границы интервала такие, чтобы на этом интервале график пересекал ось OX один раз, в примере

$$F28: -40 \quad G28: 5$$

– в ячейку **H28** занести произвольное значение x из этого интервала, например -30 ;

– в ячейку **I28** скопировать формулу, вычисляющую значение функции, из таблицы значений (проверить, чтобы она вычислялась от ячейки **H28**):

$$=ЕСЛИ(H28<=($B$4+$B$3)/2; SIN(РАДИАНЫ(2*H28))+COS(РАДИАНЫ(H28*2)); SIN(РАДИАНЫ(2*H28))-COS(РАДИАНЫ(H28*2)))$$

– применить инструмент **Поиск решения** для решения уравнения на интервале, задать следующие параметры.

- Оптимизировать целевую функцию: **\$I\$28**

- До значения: 0
- Изменяя ячейки переменных: $\$H\$28$ • В соответствии с ограничениями:
 $\$H\$28 \geq \$F\$28$ $\$H\$28 \leq \$G\$28$

Задание 4

Определить размеры открытого бассейна объемом $V = 32 \text{ м}^3$, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным дном, на облицовку стен и дна которого уйдет наименьшее количество материала. **Решение.** На рисунке 5.4 показана возможная расчетная форма для решения задания.

	A	B	C	D	E
1	Подбор геометрических размеров бассейна				
2	Планируемый объем, $V =$	32	м^3		
3	Длина,				
4	ширина, $x =$	4	м		
5	Высота, $h =$	2	м		
6	Расчетные значения				
7	Объем = $x^2 \cdot h$	32	м^3		
8	Площадь = $x^2 + 4 \cdot x \cdot h$	48	м^2		
9					

Рис. 5.4 – Пример решения задания 4

Пояснение

Объем параллелепипеда (x – ширина, h – высота):

$$V = x^2 \cdot h.$$

Площадь нижней и боковых граней параллелепипеда (поскольку бассейн открытый):

$$S = x^2 + 4 \cdot x \cdot h.$$

Алгоритм решения

1. Создать форму для расчета размера бассейна, выполнить форматирование.

В ячейки занести формулы:

$$B2: 32$$

$$B4: 1 \text{ (произвольное значение)}$$

$$B5: 1 \text{ (произвольное значение)}$$

$$B7: =B4^2*B5 \quad B8: =B4^2+4*B4*B5$$

2. Применить инструмент **Поиск решения**, задать следующие параметры:

- Оптимизировать целевую функцию: $\$B\$8$
- До **минимум**
- Изменяя ячейки переменных: $\$B\$4 : \$B\$5$
- В соответствии с ограничениями:

$$\$B\$7 = \$B\$2$$

Практическое занятие 13. Программирование линейного алгоритма в среде VBA

Цель работы: ознакомиться со средой VBA. Овладеть навыками программирования в VBA.

Задание 1. Программирование линейного алгоритма.

Пример1: Написать программу вычисления функции $f(x)=x^2+1$ в диалоговом режиме.

В программе нам понадобятся две переменные – x и f . Для ввода значения x будем

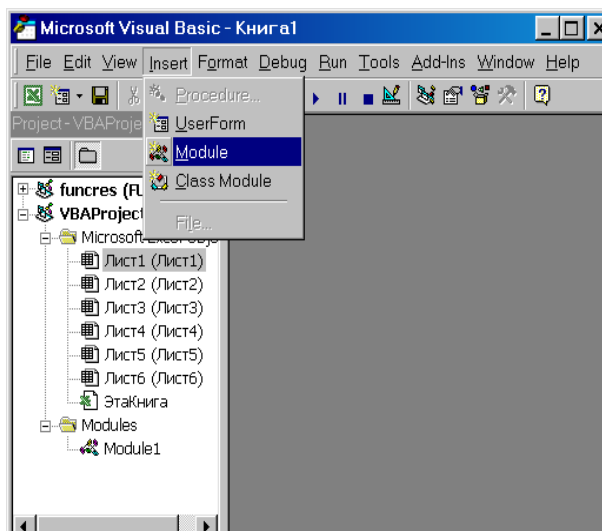


Рис.7. Окно VBA

использовать функцию ввода `InputBox`, а для вывода значения f – оператор вывода `MsgBox`.

Переменные x и y опишем как переменные вещественного типа, т.е. `Single`.

Чтобы попасть в VBA необходимо выполнить команду **Сервис→Макрос→Редактор Visual Basic** или нажать клавиши `<Alt>+<F11>`.

Появится окно VBA. Для вставки модуля выполним команду **Вставка→Модуля** (рис.7.).

В открывшемся окне модуля наберите следующую строку `Sub PR1()` и нажмите клавишу `<Enter>`. Таким образом у вас будет создан каркас процедуры:

`Sub Pr1()`

`End Sub`

Теперь необходимо наполнить этот каркас операторами.

Во-первых, опишем наши переменные x и f – `Dim x as Single, f as Single`

Во-вторых, огранизим ввод переменной x – `x = InputBox("Введите значение x")`

В-третьих, запишем оператор для вычисления f

`f = x^2+1`

В-четвертых, выведем значение переменной f – `MsgBox "f=" & Format(f, "###.#0")`.

Функцию **Format** использовали для того, чтобы вывести значение функции с 2-мя знаками после запятой. Итак, процедура должна иметь следующий вид:

`Sub Pr1()`

`Dim x As Single, f As Single`

`x = InputBox("Введите значение x")`

`f = x ^ 2 + 1`

`MsgBox "f=" & Format(f, "###.#0")`

`End Sub`

Для запуска программы на выполнение нажмите клавишу `<F5>`. Для запуска программы с листа Excel необходимо выполнить следующие действия:

1. Зайти на лист Excel.
2. Выполнить команду **Вид→Панели инструментов→Элементы управления** (рис.8.).
3. Щелкнуть на элементе управления кнопка и нарисуйте кнопку на листе Excel

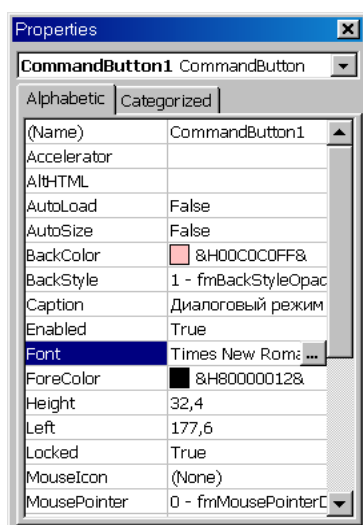


Рис.9. Окно свойств

конструктор

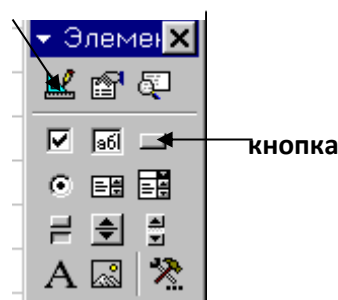


Рис.8. Элементы управления

4. Вызовите контекстное меню для нарисованной кнопки (щелчок правой кнопкой мыши) и выполните команду **Свойства**. Откроется окно свойств кнопки (Рис.3.). Используя свойства **BackColor**, **Font**, **ForeColor** выберите закраску фона кнопки и шрифт для надписи на кнопке.
5. В окне свойства **Caption** введите текст надписи на кнопке – **Диалоговый режим**.
6. Выполните двойной щелчок на кнопке. Откроется окно процедуры и каркас заготовки процедуры для кнопки

Private Sub CommandButton1_Click()

End Sub

7. Внутри каркаса напишите операторы, которые должны будут выполняться для при щелчке на этой кнопке. В нашем случае щелчок на кнопке, должен вызывать процедуру вычисления функции. Для вызова процедуры достаточно указать её имя. Итак, процедура для кнопки будет иметь следующий вид:

Private Sub CommandButton1_Click()

Pr1

End Sub

8. Зайдите на лист Excel и отключите режим конструктора на панели элементов управления («отожмите» кнопку конструктора)
9. Щелкните на кнопке для запуска процедуры расчета функции.

Пример 2. Написать программу вычисления функции $f(x)=x^2+1$ с использованием ячеек Excel.

Любая ячейка или группа ячеек является объектом **Range**, который в свою очередь, является производным от объекта **Worksheet**. Например, для обращения к значению ячейки A1 на втором листе Excel, необходимо использовать следующую конструкцию : **Worksheets(2).Range("A1")**

Итак, оформим программу вычисления функции, причем значение переменной x будем считывать из ячейки листа Excel и значение переменной f, так же будем помещать в ячейку.

1. В ячейку A1 введите – x=, а в ячейку A2 – f(x)=
2. В ячейку B1 введите любое числовое значение переменной x
3. Зайдите в редактор VBA , откройте первый модуль, установите курсор под оператором End Sub
4. Наберите оператор начала процедуры для второго примера – Sub Pr2() и нажмите <Enter>
5. Опишите переменные x и f
6. Переменной x присвоим значение содержимого ячейки B1. Для этого запишите следующую конструкцию – x=Range("B1")
7. Напишите оператор вычисления функции (см. пример 1)
8. Поместим значение переменной f в ячейку B2 – Range("B2")=f
9. Оформите вызов программы Pr2 с листа Excel (с помощью кнопки, см. пример 1)

Задание 2.

	А	В	С
1	Иванов П.С.		
2	оклад	500	
3	северные	400	
4	Итого начислено:	900	
5	подоходный налог	65	
6	Итого удержано:	65	
7	Итого к выплате	835	

Напишите программу вычисления функции из лабораторной №4 для одного значения x.

Задание 3.

Напишите программу вычисления заработной платы для отдельного сотрудника. Исходные данные – ФИО, оклад и северные вводить в диалоговом режиме, а расчетный лист сотрудника оформите на втором листе Excel в виде таблицы

Практическое занятие 14. Программирование разветвляющегося алгоритма в среде VBA

Цель работы: овладеть навыками программирования разветвляющихся алгоритмов.

Освоить структуру операторов **If...Then** и **Select...Case**

Оператор If...Then...Else

Синтаксис этого оператора следующий:

If условие **Then** [инструкции] [**Else** инструкции_else]

Допускается также использование блочной формы синтаксиса:

If условие **Then**

[инструкции]

[Else

[инструкции_else]]

End If

Простую однострочную форму рекомендуется использовать для коротких, простых проверок. Однако блочная форма обычно проще для чтения, обработки и отладки.

Однострочная форма допускает выполнение нескольких инструкций в результате проверки одного условия If...Then, но все инструкции должны находиться на одной строке и разделяться двоеточием, как в следующем примере:

If A > 10 **Then** A = A + 1 : B = B + A : C = C + B

Допускаются вложенные блоки инструкций If; то есть блоки If, содержащиеся в других блоках.

Пример 1: Выбрать максимальное из двух введенных чисел. Рассмотрим 2 примера программы-в первой используется строчная форма записи условного оператора, во-второй – блочная

Строчная форма записи

```
Sub pr1()  
Dim x As Integer, y As Integer  
y = Range("A1")  
x = Range("A2")  
If y > x Then Range("A3") = y Else Range("a3") = x  
End Sub
```

Блочная форма записи

```
Sub pr1()  
Dim x As Integer, y As Integer  
y = Range("A1")  
x = Range("A2")  
If y > x Then  
Range("A3") = y  
Else  
Range("a3") = x  
End If  
End Sub
```

Пример 2: Вычислить площадь треугольника, если таковой существует.

```
Sub pr1()  
Dim x As Integer, y As Integer, z As Integer
```

```

x = Range("A1")
y = Range("A2")
z = Range("A3")
If (x + y) > z And (x + z) > y And (y + z) > x Then
    p = (x + y + z) / 2
    s = Sqr((p - a) * (p - b) * (p - c))
    Range("a4") = s
Else
    Range("a4") = "Треугольник с такими сторонами не существует"
End If
End Sub

```

Оператор Select ... Case

Если приходится проверять одно и то же значение в сравнении с различными выражениями, то самым подходящим обычно оказывается оператор Select...Case. Синтаксис этого оператора следующий:

```

Select Case значение
    Case критерий1
        (операторы, выполняемые, когда значение удовлетворяет критерий 1)
    Case критерий2
        (операторы, выполняемые, когда значение удовлетворяет критерий 2)
    ... 'дополнительные операторы Case
    Case Else 'необязательный
        (операторы, выполняемые, когда значение не удовлетворяет ни одному из
        приведенных критериев)

```

End Select

В каждом предложении Case допускается использование нескольких выражений или диапазонов. Например, допустима следующая строка:

```
Case 1 To 4, 7 To 9, 11, 13, Is > MaxNumber
```

Пример 3

```

Sub pr()
Dim x as Integer
X= InputBox("Введите число")
Select Case x
Case 1 To 5
    MsgBox "Между 1 и 5"

```

Case 6, 7, 8

MsgBox "Между 6 и 8"

Case x > 8 And x < 11

MsgBox "Больше 8"

Case Else

MsgBox "Вне интервала 1 -- 10"

End Select**End Sub**

Задание 1. Запрограммировать в VBA вычисление функции $f(x)$ из лабораторной работы №6. В программе использовать обращение к ячейкам. Вызов программы организовать с листа Excel.

	A	B	C	D
	Решение квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$			
1				
2	Коэффициенты			
3	a	b	c	
4	9	1	1	
5				
6	Решение			
7	D	корней нет		
8	-35			
9				
10				
11				
12				
13				

Задать программу решения квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$ с помощью условных операторов **Case**. В программе рассмотреть три случая: $D=0, D>0, D<0$. В программе использовать обращение к ячейкам и операторы ввода/вывода. Вызов программы организовать с листа Excel. Пример оформления задачи на рисунке 10

Практическое занятие 15. Циклы. Одномерный массив

Цель работы: овладеть навыками применения циклического процесса при обработке одномерных массивов и табулирования функции.

Наиболее часто используемыми циклами являются следующие:

1. For... Next – заданное число раз

For *счетчик* = *начало* **To** *конец* [**Step** *шаг*]

[*инструкции*]

Next [*счетчик*]

Синтаксис инструкции For...Next содержит следующие элементы:

- *Счетчик* - числовая переменная, используемая в качестве счетчика цикла.
- *Начало* - начальное значение переменной счетчик.
- *Конец* - конечное значение переменной счетчик.
- *Шаг* - значение, на которое изменяется счетчик при каждом выполнении тела цикла.

Если это значение не задано, по умолчанию шаг равен единице.

- *Инструкции* - одна или несколько инструкций между For и Next, которые выполняются указанное число раз.

2. Do While...Loop – пока или до тех пор, пока некоторое условие имеет значение True

Do While *условие*

[*инструкции*]

Loop

Синтаксис инструкции Do... Loop содержит следующие элементы:

- *Условие* - числовое выражение или строковое выражение, которое имеет значение True или False.
- *Инструкции* - одна или несколько инструкций, выполнение которых повторяется, пока условие имеет значение True .

Пример 1. Посчитать количество отрицательных элементов в массиве

Операторы программы	Описание действий
Sub pr()	Начало процедуры
Dim x(10) as Integer, I as Integer	Задаем размерность массива X (10 элементов) и тип массива и переменной I
For I=1 to 10	Начало цикла для считывания массива
x(i)=Cells(I,"a")	i-ому элементу массива X присвоить значение ячейки расположенной на пересечении I-ой строки и столбца "А"
if x(i)<0 then k=k+1	Проверяем является ли I-ый элемент массива отрицательным. Если элемент оказался отрицательным увеличиваем счетчик отрицательных элементов (k) на единицу.

Next i	Конец цикла
Range("B1")=k	Ячейке "B1" присвоить значение переменной k
End sub	Конец процедуры

Пример 2. Указать индекс первого нулевого элемента в массиве.

Операторы программы	Описание действий
Sub pr()	Начало процедуры
Dim x(10) as Integer, I as Integer	Задаем размерность массива X (10 элементов) и тип массива и переменной I
For i=1 to 10	Начало цикла для считывания массива
x(i)=Cells(I,"a")	i-ому элементу массива X присвоить значение ячейки расположенной на пересечении I-ой строки и столбца "A"
Next i	Конец цикла
I=1	Присваиваем счетчику элементов массива (переменная i) начальное значение 1
Do while x(i)>0	Начало цикла Do. До тех пор пока i-ый элемент массива больше 0
I=i+1	Увеличиваем счетчик на 1 (т.е. переходим к следующему элементу)
Loop	Конец цикла Do
Range("C1")=i	В ячейку C1 выводим значение переменной i
End sub	Конец процедуры

Задание 1. Сформировать указанный массив и вывести результат на лист Excel.

Вариант	Задание
1	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \cos(2i) - 1$. Определить максимальный элемент массива и его порядковый номер
2	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = i \sin(1-i)$. Посчитать сумму положительных элементов массива.
3	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = (2+i) \cos(i^2)$. Найти среднее арифметическое элементов массива.
4	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(i) - \cos(i)$. Вывести положительные элементы массива в один столбец, а отрицательные в другой
5	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(2i) - \cos(i)$. Определить количество элементов массива кратных 3 и переписать их в отдельный массив.
6	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin^2(i) - \cos(i)$. Переписать в массив Y элементы $-3 < x_i < 3$ и посчитать их количество.
7	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(i) - \cos^2(i)$. Посчитать сумму элементов, стоящих в массиве на четных местах
8	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \cos(i) - \sin(i)$. Поменять местами максимальный и минимальный элементы массива
9	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = i \sin(i) - \cos(i)$. Найти сумму максимального и минимального элементов
10	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(i) - i \cos(i)$. Заменить все отрицательные элементы массива на 0
11	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin^3(i) - \cos(3i)$. Определить минимальный элемент массива и его порядковый номер.
12	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(2i) - \cos^3(i)$. Посчитать сумму отрицательных элементов массива.
13	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(i) + 2 \cos(i)$. Найти отклонение

	каждого элемента массива от среднего значения
14	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(i) + \cos^3(i)$. Определить количество четных элементов массива переписать их в отдельный массив.
15	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = 3\sin(i) + \cos^3(i)$. Переписать в массив Y элементы массива X меньшие 2 или большие 5 и посчитать их количество.
16	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin^3(i) + 2\cos(i)$. Посчитать сумму элементов, стоящих в массиве на нечетных местах
17	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin^3(3i) - \cos(3-i)$. Поменять местами максимальный и первый, и минимальный и последний элемент
18	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(1-i) - \cos(i^3)$. Найти сумму элементов, больших среднего значения
19	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin(i)\cos(i)$. Заменить все положительные элементы массива на 0
20	Сформировать элементы массива по правилу $x_i = \sin^3(3i) + \cos(i)$. Записать в массив сначала положительные элементы, а затем отрицательные

Задание 2. Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Задание 3. Для функции из лабораторной работы №4 написать программу в редакторе VBA.

Практическое занятие 16. Вложенные циклы. Двумерный массив

Цель работы: овладеть навыками применения циклического процесса при обработке двумерных массивов.

Пример 1. Посчитать кол-во нулевых элементов каждой строки массива A. Результат записать в вектор B.

Элементы массива A задать с помощью функции случайных чисел.

Операторы программы	Описание действий
Sub Pr10)	Начало процедуры
Блок описания переменных	
Dim a(5, 5) As Single, b(5) As Byte	Описание двумерного массива A и вектора B
Dim i As Byte, j As Byte	Описание переменных i, j
Range("a1") = "Массив A"	В ячейку A1 помещаем заголовок "Массив A"
Range("g1") = "Отрицательные эл-ты"	В ячейку G1 помещаем заголовок "Отрицательные эл-ты"
Определение формата для ячеек	
Range("A2:G6").Select	Выбираем ячейки A2:G6
Selection.NumberFormat = "0"	Задаем выбранным ячейкам формат – целые числа
Блок формирования и вывода значений элементов матрицы A	
For i = 1 To 5	
For j = 1 To 5	
a(i, j) = Int((-5 * Rnd) + 4)	Формирование элементов массива a(i, j)
Cells(i + 1, j) = a(i, j)	Вывод значений на лист Excel
Next j	

Next i

Подсчет нулевых элементов матрицы A

For i = 1 To 5

b(i) = 0

For j = 1 To 5

If a(i, j) = 0 Then b(i) = b(i) + 1

Next j

Next i

Вывод элементов вектора B на лист Excel

For i = 1 To 5

Cells(i + 1, "G") = b(i)

Next i

End Sub

Конец процедуры

Задание 1. С помощью справочной системы VBA ознакомиться с инструкцией **Randomize**. Разобрать пример из справки.

Задание 2. Сформировать массив произвольной размерности, используя счетчик случайных чисел и результат вывести на лист Excel.

Вариант	Задание
1	Подсчитать сумму элементов каждого столбца матрицы. Результат записать в одномерный массив. Указать номер столбца с максимальной суммой элементов
2	Посчитать сумму отрицательных элементов, лежащих на главной диагонали и сумму положительных элементов, лежащих на побочной диагонали. Вывести эти элементы в разные столбцы.
3	Найти минимальный элемент в матрице и записать его на место первого элемента
4	Поменять местами элементы, лежащие на главной диагонали и на побочной
5	Посчитать сумму положительных элементов, лежащих выше главной диагонали
6	Посчитать сумму отрицательных элементов, лежащих ниже главной диагонали
7	Записать вместо элементов, лежащих на побочной диагонали на элементы первого столбца
8	К положительным элементам главной диагонали прибавить значение минимального элемента матрицы A
9	Транспонировать матрицу
10	Сформировать одномерный массив B, элементами которого будут являться минимальные элементы каждой строки матрицы A
11	Исключить из массива строку, содержащую хотя бы один нулевой элемент
12	Сформировать одномерный массив B, в котором сначала будут записаны положительные элементы массива A, а затем отрицательные
13	Посчитать сумму отрицательных элементов, лежащих ниже побочной диагонали
14	Поменять местами элементы побочной диагонали и последней строки
15	Поменять местами второй столбец и столбец с максимальной суммой элементов
16	Сформировать одномерный массив, элементами которого будут являться положительные элементы, лежащие под главной диагональю.
17	Сформировать одномерный массив, элементами которого будут являться отрицательные элементы, лежащие под главной диагональю.
18	Вычеркнуть из матрицы столбец, содержащий максимальное число отрицательных элементов.
19	Поменять местами столбцы с минимальной и максимальной суммой элементов

Практическое занятие 17. Обработка строковых данных

Цель работы: овладеть навыками обработки строковых данных в среде VBA

При обработке строк , в случае удаления или добавления каких-либо символов, удобнее всего использовать циклы типа Do...Loop. Если же длина строки в процессе обработки не меняется, то можно использовать цикл For...Next.

При обработке строк используются следующие функции: **InStr**, **Mid**, **Len** и другие (см. лекции).

Пример 1. Посчитать количество слов, начинающихся на указанную букву

В этой программе нам понадобятся переменная строкового типа, в которой будет храниться исходное предложение (st), переменная целого типа, которая будет отвечать за количество слов (k), и счетчик для цикла (i).

Операторы программы	Описание действий
Sub lab15()	Начало процедуры
Dim st As String, k As Integer, i As Byte	Описание переменных
st = Range("a1")	Считываем значение из ячейки A1 в переменную st
S=InputBox("На какую букву искать слова")	Вводим букву, на которую будем искать слова
k=0	Обнуляем счетчик слов
If Mid(st, 1, 1) = s Then k = 1	Сравниваем первый символ предложения с заданным символом.
For i=2 to len(st)	Цикл, начиная со второго по последний символ
If Mid(st, i, 2) = " "+s Or Mid(st, i, 1) = ","+ s	Будем считать, что слова в предложении разделены пробелом или запятой. Тогда ,
Then	если в предложении необходимо посчитать кол-во слов на букву "с" будем искать в предложении сочетания " с" или ",с"
k = k + 1	Конец цикла
End If	Вывод ответа в ячейку A2
Next i	Конец цикла
Range("a2")="Кол-во слов начинающихся на букву " & s & " равно " & k	
End Sub	

Задание1. Ознакомиться с функциями обработки строк в справке VBA

Задание2. Написать программу в VBA. Исходные и расчетные данные выводить на лист Excel. Запуск программ организовать с листа Excel.

№ варианта	Задание
1	1. Ввести предложение и слово. Определить вхождение этого слова в предложение. 2. Определить количество слов в предложении.
2	1. Определить длину предложения. 2. Поставить в конце предложения точку, если ее нет.
3	1. В заданном предложении указать слово , в котором доля гласных 'а', 'е', 'и' максимальна. 2. Выделить подстроку между первой и второй точкой.
4	1. Вставить после каждой буквы 'а' звездочку и посчитать количество вставленных символов. 2. Определить самое длинное слово в предложении.
5	1. Проверить, имеется ли баланс открывающих и закрывающих скобок. 2. В заданном тексте удалить пробелы и посчитать количество удаленных символов.
6	1. Проверить, имеется ли баланс открывающих и закрывающих скобок. 2. В заданном тексте удалить пробелы и посчитать количество удаленных символов.
7	1. Определить длину введенного слова. Вставить звездочки в начале и в конце слова. 2. Из предложения S1 в переменную S скопировать четыре символа, начиная с первого пробела.
8	1. Вставить в конце предложения восклицательный знак. 2. Напечатать каждое слово предложения с новой строки, центрируя их по правому краю.
9	1. Определить длину введенного предложения. Вставить восклицательный знак в начале и в конце предложения. 2. Посчитать количество пробелов в предложении.
10	1. Ввести предложение и определить длину первого слова. 2. Распечатать каждое слово предложения с новой строки. 3. Заменить все запятые в предложении на пробелы.
11	1. Вставить после каждого пробела звездочку. 2. Для каждого слова заданного предложения указать долю согласных букв – “Н”, ”П”, ”Р”. Определить слово, в котором доля согласных максимальна.
12	1. Распечатать каждое слово предложения с новой строки. 2. В заданном предложении удалить лишние пробелы, оставляя только по одному пробелу между символами.
13	1. Ввести предложение, определить длину каждого слова и распечатать каждое слово с новой строки. 2. В тексте предложения заменить пробелы на запятые. Если в тексте встречается несколько пробелов подряд, то вместо них поставить одну запятую.
14	1. В заданном предложении указать слово, в котором доля гласных 'а', 'е', 'и' максимальна. 2. Выделить подстроку между второй и третьей точкой.
15	1. Проверить, имеется ли баланс открывающих и закрывающих скобок. 2. В заданном тексте удалить пробелы и посчитать количество удаленных символов.

№ варианта	Задание
16	1. Определить длину введенного предложения. Вставить восклицательный знак в начале и в конце предложения. 2. Посчитать количество пробелов в предложении.
17	1. Определить длину введенного слова. Вставить звездочки в начале и в конце слова. 2. Из предложения S1 в переменную S скопировать четыре символа, начиная с первого пробела.
18	1. Удалить из текста пробелы и подсчитать длину сформированного текста. 2. Из заданного текста предложения выбрать и напечатать только те символы, которые встречаются в нем только один раз (в том порядке, в котором они встречаются в тексте).
19	1. Поменяйте местами первое и последнее слова в предложении. 2. Ввести предложение и слово. Определить есть ли в предложении это слово
20	1. Удалить из предложения все запятые. 2. Определить длину второго слова в предложении.

Практическое занятие 18. Создание форм в VBA

Цель работы: освоить приемы создания прикладных программ.

Наша программа-пример должна будет открывать на экране новое окно с показанной в нем цитатой, а также датой и временем (сообщением). Окно будет оставаться на экране до тех пор, пока пользователь не щелкнет на кнопке ОК.

Программа будет состоять из следующих элементов:

1. форма (UserForm), т.к. программа имеет одно окно;
2. два элемента управления для формы (надпись для сообщения и кнопка для команды ОК);
3. программный код для двух процедур(одной – для надписи, в которую нужно поместить сообщение, а другой – для выхода из программы, когда пользователь щелкнет на кнопке ОК).

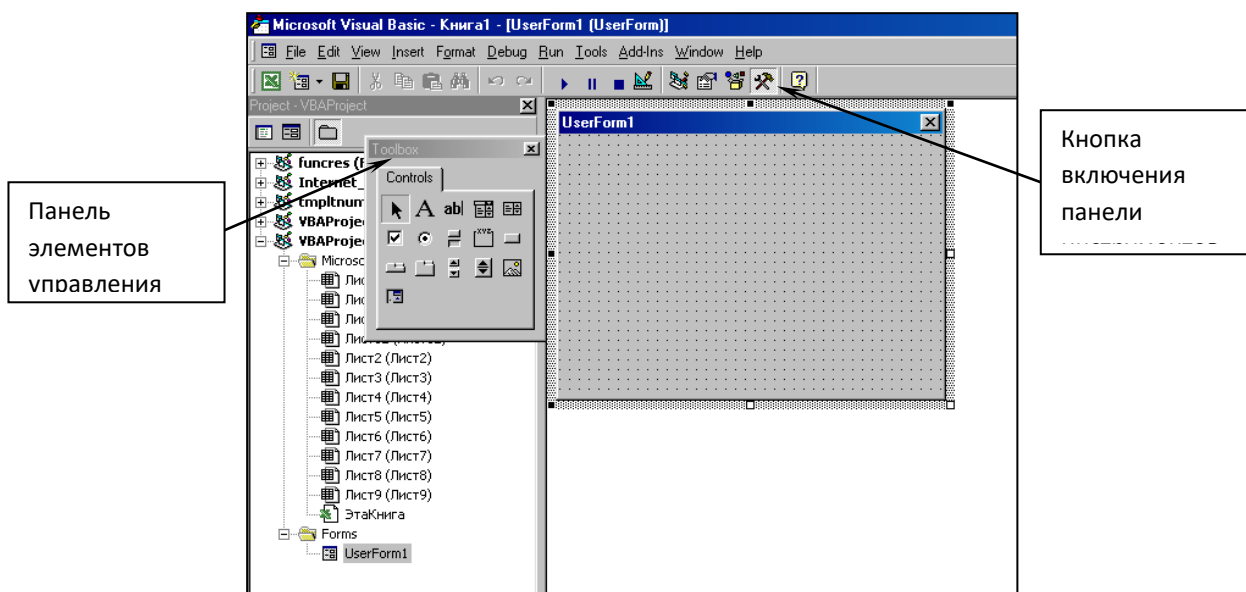
Обе наши процедуры можно разместить в окне программного кода, ассоциированном с формой. Так как эти процедуры отвечают на *события*, которые происходят с формой.

Создание новой формы.

Для создания новой формы, которая будет служить окном программы, из меню редактора VBA выберите **Insert⇒UserForm**.

Новая пользовательская форма представляет собой серую панель. Можно изменять её размеры, перетаскивая маленькие белые квадратики, примыкающие к правому и

нижнему краю формы. Окно нашей программы должно быть немного шире и немного меньше по высоте (рис.11).



Добавим в форму пару элементов управления. Начнем с *элемента управления надписью*, который просто отображает текст. Во время выполнения программы элемент управления надписью отображает текст, который пользователь видит, но изменить не может. Но программа это сделать может и ей придется это сделать, так как она будет отображать дату и время, которые зависят от того, когда программа выполняется.

Чтобы поместить надпись в новую пользовательскую форму, выполните следующее:

1. Убедитесь, что форма активна, щелкнув на ней;
2. Щелкните на пиктограмме с буквой **A** в панели элементов управления;

Каждой новой надписи VBA автоматически приписывает заголовок, поэтому в прямоугольной рамке, ограничивающий наш элемент управления надписью будет текст Label1. Это не тот текст, который нам нужен. Чтобы удалить автоматически созданный текст надписи, придется обратиться в окно свойств.

Окно свойств.

Каждый элемент управления имеет список *свойств*. Они определяют внешний вид и поведение элемента управления при выполнении программы. VBA дает возможность менять свойства элементов управления без печатания программного кода.

Для управления свойствами предназначено окно свойств. Как видно из рис.12., в окне свойств представлен список всех свойств выделенного в данный момент элемента управления. Чтобы изменить нужное нам свойство, просто найдите его в левом столбце и измените значение этого свойства в правом.

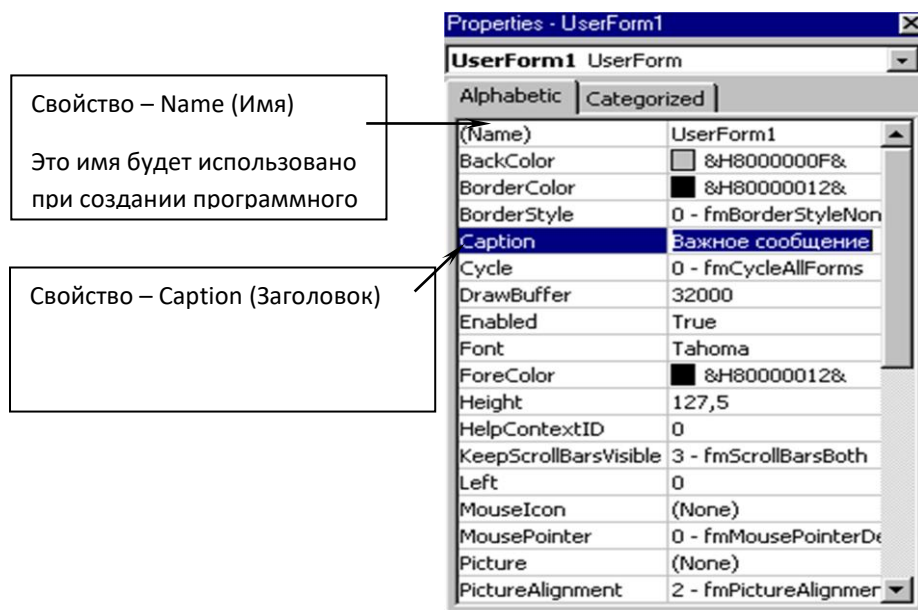


Рис.12. – Окно свойств

Для надписи в нашей программе нужно изменить лишь два свойства – Name (Имя) и Caption (Заголовок). Замените имя элемента управления с **Label1** на **lblNow**. Чтобы сделать это, найдите свойство Name в списке свойств. Двойным щелчком в правом столбце строки этого свойства выберите его, а затем введите новое имя.

Затем опуститесь по списку ниже и найдите свойство Caption. Здесь просто удалите значение свойства, так как ваша программа сама обеспечит текст для надписи во время выполнения.

Кнопка команды

Элемент управления кнопкой команды отличается от надписи тем, что предполагает определенные действия со стороны пользователя программы. Когда кто-нибудь щелкает на кнопке, её изображение на экране меняется так, что она выглядит нажатой, а программа в ответ выполняет какие-нибудь действия.

Чтобы поместить такую кнопку в форму выполните следующее:

1. Щелкните в окне формы, чтобы сделать его активным снова;
2. Щелкните на той пиктограмме в панели элементов управления, на которой изображена кнопка;
3. Начав немного левее середины формы и нажав левую кнопку мыши, перетащите указатель по диагонали вниз, чтобы создать кнопку.

Для установления нужных значений свойств, выполните следующие шаги:

1. Измените значение свойства **Name** на **OKButton**

2. Измените значение свойства **Caption** на **ОК**. Этот текст увидит пользователь на кнопке во время выполнения вашей программы.

Добавление программного кода

Чтобы напечатать связанный с формой или одним из её элементов управления программный код, вам нужно вместо окна формы открыть окно программного кода этой формы. Для этого выделите форму или элемент управления в ней. Затем воспользуйтесь одним из следующих способов:

- Выбрать **View⇒Code** из меню.
- Нажать <F7>.
- Щелкнуть на форме правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выбрать **View Code**.

В появившемся при этом окне программного кода должна уже присутствовать заготовка процедуры. Первой строкой созданного для вас программного кода будет

Private Sub OKButton_Click()

В любой VBA-процедуре первая строка программного кода определяет тип процедуры (в данном случае это процедура типа **Sub**, т.е. подпрограмма) и имя процедуры. Для процедуры VBA предлагает имя **OKButton_Click**, которое представляет собой комбинацию имени кнопки и типа события.

Последней строкой автоматически генерируемого программного кода является

End Sub

Такой строкой должны заканчиваться все процедуры типа **Sub**. Эта строка сообщает VBA о том, что выполнение процедуры пора завершить.

Текстовый курсор будет мигать между этими двумя созданными VBA строками. Напечатав лишь одну дополнительную строку программного кода, мы дадим возможность программе завершить работу. Вот её программный код:

Unload Me

Оператор **Unload** убирает указанный объект из памяти. Здесь это объект с именем **Me**, имеющим в VBA специальный смысл. В данном случае оно означает форму и весь её программный код.

Вторая процедура должна отображать на экране сообщение. В окне программного кода, которое должно было остаться активным, выполните следующие шаги:

1. В текстовом поле слева сверху окна программного кода, в котором до сих пор должно быть написано **OKButton**, щелкните на стрелке в правом конце поля. В результате откроется список объектов, имеющих отношение к форме;
2. Из раскрывающегося списка выберите **UserForm**.

VBA создаст новую процедуру для события Click (щелчок). Эта процедура будет вызвана, если пользователь вашей программы щелкнет кнопкой мыши в любом месте формы, где нет элементов управления. Нам пока эта процедура не нужна.

3. Теперь щелкните на стрелке в конце текстового поля, находящегося справа, чтобы открыть список процедур, в котором будут перечислены все события, которые VBA распознает в связи с объектом **UserForm**;

4. Выберите **Activate** – самый первый пункт в списке. VBA создаст заготовку процедуры **UserForm_Activate**.

5. Можете удалить пустую процедуру **UserForm_Click**, выделив весь её текст и нажав клавишу **<Del>**.

Внутри заготовки процедуры наберите следующие три строки:

1. первая строка

Dim St As String

Создает переменную с именем St и определяет её как *строковую*.

2. Вторая строка

St="Сегодня:"

Сохраняет текст “Сегодня” в созданной переменной St.

3. Третья строка

LblNow.Caption = St & Format(Now, “dddddd, hh ч. mm мин.”)

Содержит программный код, который непосредственно отображает нужное сообщение в форме. Эта строка начинается с идентификации элемента управления с именем lblNow как объекта с которым идет работа. После имени идет точка, означающая, что далее идет свойство объекта lblNow – в данном случае это свойство Caption. Оставшаяся часть строки определяет сообщение, которое должно появиться на экране в виде надписи.

Теперь программа готова к запуску. Чтобы запустить программы из редактора VBA, выполните следующее:

1. Щелкните либо в окне формы, либо в окне программного кода, чтобы соответствующее окно стало активным;

2. Нажмите **<F5>**.

Описанные методы работают только в редакторе VBA. Чтобы вывести форму на экран из VBA-приложения, нужно с помощью редактора Visual Basic создать процедуру типа Sub, которая вызывает форму, а затем выполнить эту процедуру в приложении. Для этого сделайте следующее:

1. В редакторе VBA выберите **Insert⇒Module**, чтобы создать модуль и открыть окно его программного кода.

2. Напечатайте следующие строки программного кода:

Sub ShowSt()

UserForm1.Show

End Sub

Если ваша форма названа не UserForm1, а как-то иначе, замените это имя во второй строке на правильное.

Задание 1

Написать программу в VBA с использованием форм. На форме должны присутствовать окна для ввода данных и вывода данных, кнопки ОК и Отмена. Вызов программы организовать с листа Excel. Организовать проверку на правильность ввода данных. Вычисленное значение выводить с точностью до двух знаков после запятой.

№ варианта	Задание
1	Ввести длины сторон треугольника и вычислить площадь треугольника, если таковой существует.
2	Ввести величины диагоналей и вычислить длину стороны ромба.
3	Вычислить площадь пирамиды.
4	Вычислить площадь цилиндра.
5	Вычислить площадь трапеции.
6	Зная длины двух сторон треугольника и угол между ними, вычислить длину третьей стороны
7	Вычислить объем пирамиды.
8	Вычислить объем цилиндра.
9	Создать калькулятор для вычисления деления и возведения в степень.
10	Создайте калькулятор для вычисления логарифма по любому основанию.
11	Вычислить площадь круга.
12	Вычислить объем шара.
13	Вычислить длину вектора.
14	Найти корни квадратного уравнения.
15	Вычислить определитель матрицы $A(2,2)$.
16	Вычислить скалярное произведение двух векторов.
17	Вычислить высоту цилиндра, зная радиус основания и объем.
18	Создать калькулятор вычисления $\sin$, $\cos$, tg
19	Создать калькулятор вычисления $\arcsin$, $\arccos$.
20	Вычислить диаметр основания цилиндра, зная высоту и объем.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ПРОГРАММИРОВАНИЕ»
для студентов специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза
компьютерных систем»

Ставрополь
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Цель и задачи самостоятельной работы.....	3
3. Технологическая карта самостоятельной работы студента	4
4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	4
5. Темы рефератов	11
6. Контроль самостоятельной работы студентов	13
7. Список литературы для выполнения СРС	14

1. Общие положения

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов

является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр						
ОПК-9	Самостоятельное изучение литературы и источников	Конспект	Собеседование,	8	2,5	10,5
ОПК-9	Подготовка к лабораторным занятиям	Отчет по ЛР	Защита ЛР	8	11,5	19,5
ОПК-9	Написание реферата	реферат	реферата	8	2,5	10,5
Итого за 3 семестр				24	16,5	40,5
Итого				24	16,5	40,5

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления

(в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

- информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует

помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, эссе, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста – это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Доклад – это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Доклад не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в доклад е должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки
а студентом.

Выполнение доклада начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания доклада. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию

по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста доклада предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки доклад сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

Требования к написанию доклада

Написание 1 доклада является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема доклада может быть выбрана студентом из предложенных в рабочей программе или фонде оценочных средств дисциплины, либо определена самостоятельно, исходя из интересов студента (в рамках изучаемой дисциплины). Выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем.

Доклад должен быть написан научным языком.

Объем доклада должен составлять 20-25 стр.

Структура доклада:

– Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.

– Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.

– Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса.

– Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.

– Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева – 3 см, справа – 1,5 см;
- доклад должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты доклада:

Защита доклада проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту доклада отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите доклада приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Оценка доклада

Доклад оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте доклада информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в докладе;
- способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

4.5. Методические рекомендации по выполнению исследовательских проектов

Исследовательская проектная работа – это групповая работа, для выполнения которой необходим выбор и приложение научной методики к поставленной задаче, получение собственного теоретического или экспериментального материала, на основании которого необходимо провести анализ и сделать выводы об исследуемом явлении. Выполнение проекта – это всегда коллективная, творческая практическая работа, предназначенная для получения определенного продукта или научно-технического результата. Такая работа подразумевает четкое, однозначное формирование поставленной задачи, определение сроков выполнения намеченного, определение требований к разрабатываемому объекту.

Выполнение 1 группового проекта является обязательным условием выполнения самостоятельной работы по любой дисциплине профессионального цикла. Тема проектного задания может быть выбрана студентом из предложенных в рабочей программе или фонде оценочных средств дисциплины, либо определена самостоятельно, исходя из интересов

студента (в рамках изучаемой дисциплины). Выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем.

Требования по выполнению и оформлению проекта

При выполнении проекта приветствуется работа в группе (2-3 человека). Проект – это исследовательская работа, в ходе которой студенты должны продемонстрировать владение навыками научного исследования, умения проводить анализ, обобщать информацию, делать выводы, предлагать свои решения проблемы, рассматриваемой в проекте.

При подготовке материалов проекта студенты должны продемонстрировать владение современными методами компьютерной обработки данных.

Критерии оценки работы участника проекта.

Для каждого из участников проекта оцениваются:

- профессиональные теоретические знания в соответствующей области;
- умение работать со справочной и научной литературой, осуществлять поиск необходимой информации в Интернет;
- умение работать с техническими средствами;
- умение пользоваться соответствующими выполняемому проекту информационными технологиями;
- умение готовить материалы проекта для презентации: составлять и редактировать тексты, формировать презентацию проекта;
- умение работать в команде;
- умение публично представлять результаты собственной деятельности;
- коммуникабельность, инициативность, творческие способности.

Критерии выставления оценки участникам проекта

Оценка	Профессиональные компетенции	Компетенции, связанные с использованием соответствующих выполняемому проекту технических средств и информационных технологий	Иные универсальные компетенции (коммуникабельность, инициативность, умение работать в «команде», управленческие навыки и т.д.)	Отчетность
«Отлично»	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Представленный материал в основном фактически верен, допускаются негрубые фактические неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом.	Технические средства и информационные технологии освоены и использованы для реализации проекта полностью	Студент проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, навыки работы в коллективе, организационные способности.	Проект представлен полностью и в срок.
«Хорошо»	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 4–5 фактических ошибок. Студент отвечает на вопросы,	Обнаруживаются некоторые ошибки в использовании соответствующих технических средств и информационных	Студент достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на	Проект представлен достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

Оценка	Профессиональные компетенции	Компетенции, связанные с использованием соответствующих выполняемому проекту технических средств и информационных технологий	Иные универсальные компетенции (коммуникабельность, инициативность, умение работать в «команде», управленческие навыки и т.д.)	Отчетность
	связанные с проектом, но недостаточно полно.	технологий	него задачи.	
«Удовлетворительно»	Уровень недостаточно высок. Допущено до 8 фактических ошибок. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.	Обнаруживает недостаточное владение навыками работы с техническими средствами и соответствующими информационными технологиями	Студент выполнил большую часть возложенной на него работы.	Проект сдан со значительным опозданием (более недели) и не полностью
«Неудовлетворительно»	Работа не выполнена или выполнена на низком уровне. Допущено более 8 фактических ошибок. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.	Навыков работы с техническими средствами нет, информационные технологии не освоены	Студент практически не работал, не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные не существенные поручения в групповом проекте.	Проект не сдан.

Студенты должны: защитить проект в режиме презентации, предъявить файлы выполненного проекта, уметь рассказать о технологиях, использованных ими при выполнении проекта, дать оценку работы каждого члена группы (*если проект групповой*).

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

5. Темы рефератов

Базовый уровень

1. Информационные технологии. Понятия и определения.

2. Классификация информационных технологий.
3. Значение информационных технологий в повседневной жизни и профессиональной деятельности.
4. Понятие и классификация программного обеспечения ЭВМ.
5. Виды и классификация ПО.
6. Понятие системного и служебного (сервисного), прикладного программного обеспечения: назначение, возможности, структура.
7. Операционные системы. Обзор операционных и серверных операционных систем.
8. Текстовый редактор MS Word.
9. Табличный редактор MS Excel.
10. Редактор для создания презентаций MS PowerPoint.
11. Построение диаграмм и блок-схем в MS Visio
12. Устройство персонального компьютера. Общие принципы, компоненты ПК.
13. Интерфейсы, стандарты. Устройства ввода-вывода информации. Периферийные устройства. Описания. Основные функции и характеристики.
14. Специализированные технические средства, используемые в профессиональной деятельности.
15. Локальные и глобальные сети. Основные характеристики и тенденции развития.
16. Основы компьютерной коммуникации.
17. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей.
18. Web-технологии и Internet-сервисы.
19. Принципы разработки web-сайтов.

Повышенный уровень

1. Перспективные информационные технологии.
2. Характеристика различных видов соединения в сетях.
3. Метапоисковые системы.
4. Блок-схема построения Web-сайта. Какие задачи он должен реализовывать?
5. Требования предъявляемые к содержанию, структуре и информационному наполнению сайта.
6. Достоинства и недостатки платёжных систем, основанных на пластиковых картах, электронных деньгах и электронных чеках.
7. Протоколы передачи данных и протоколы обмена маршрутной информацией.
8. Адресация в трёх основных классах IP-адресов.
9. Понятие, свойства, классификация экономических информационных систем.
10. Задачи и подходы к проектированию экономических информационных систем.
11. Методы проектирования экономических информационных систем.
12. Интегрированные автоматизированные информационные системы.
13. Система распределённой обработки данных типа «файл-сервер».
14. Система распределённой обработки данных типа «клиент-сервер».
15. Особенности гибких автоматизированных систем.
16. Интегрированные автоматизированные информационные системы.
17. Понятие и классификация корпоративных информационных систем.
18. Роль пользователя в создании автоматизированных информационных систем.
19. Структура и содержание информационного обеспечения.
20. Критерии оценки поиска информационного ресурса.
21. Факторы, ограничивающие эффективность работы поисковых систем.
22. Web-сайт как основа бизнеса в сети Интернет.
23. Доступ к информационным ресурсам в режиме удалённого терминала.
24. Обзор российских Internet-провайдеров.
25. Рынок информационных ресурсов.
26. Модели представления информации в Интернет.

27. Базовые протоколы и сервисы Интернет.
 28. Инфраструктурные сервисы сети Интернет.
 29. Инструментальные средства конструирования сайтов.
 30. Обзор и классификация Интернет-ресурсов финансовой и электронной коммерции.
 31. История развития и особенности Интернет-трейдинга в России.
 32. Обзор, анализ и классификация ресурсов в Интернет, посвящённых проблемам Web-дизайна.
 33. Обзор, анализ и классификация программного обеспечения для разработчиков Web-сайта.
 34. Ресурсы, содержание, перспективы развития платёжных систем в сети Интернет.
 35. Государственное управление информационными ресурсами
- Методические рекомендации по подготовке к экзаменам и зачетам*

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

6. Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка доклада, оценка презентации, оценка участия в круглом столе, оценка выполнения проекта.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

7. Список литературы для выполнения СРС

Основная литература:

1. Жук, Ю.А. Информационные технологии: мультимедиа [Электронный ресурс] / Жук Ю.А.: учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-6683-2.
2. Павлова, Е.А. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET Электронный ресурс: учебное пособие / Е.А. Павлова. – Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET, 2019-12-01. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 128 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-5-9963-0003-7.
3. Анеликова, Л. А. Упражнения по текстовому редактору Word / Л. А. Анеликова. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2019. – 119 с. – ISBN 978-5-91359-0848. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90385.html>.
4. Башмакова, Е. И. Информатика и информационные технологии. Технология работы в MS WORD 2016 : учебное пособие / Е. И. Башмакова. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 90 с. – ISBN 978-5-4497-0515-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/94204.html>.

Перечень дополнительной литературы:

1. Современные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Мытько / Д.А. Репечко / И.А. Королькова / А.Р. Ванютин / А.П. Алексеев; ред. А.П. Алексеев. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 101 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. Современные мультимедийные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Мытько / Д.А. Репечко / А.П. Алексеев / А.Р. Ванютин / И.А. Королькова. – Современные мультимедийные информационные технологии, 2019-05-25. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 108 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-5-91359-219-4.
3. Современные информационные технологии [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам 3-й межвузовской научно-технической конференции с международным участием 29 сентября 2017 г. / В.И. Воловач [и др.]; ред. В.М. Артюшенко. – Королёв: Научный консультант, МГОТУ, 2017. – 191 с. – Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. – ISBN 978-5-9500999-7-7.

Методическая литература:

1. Методические рекомендации по проведению практических занятий по дисциплине "Информационные технологии и программирование", СКФУ, 2024 г.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Информационные технологии и программирование", 2024 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Информационные технологии»
2. <http://www.un.org> – Сайт ООН Информационно-коммуникационные технологии
3. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.