

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

**Методические указания**  
по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине  
**«Программное обеспечение систем и сетей»**  
для студентов направления подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
направленность (профиль):  
«Информатика и математика»

Ставрополь  
2026

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| РАЗДЕЛ: ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ .....                                                                                                                  | 7   |
| Лабораторное занятие 1. Понятие, классификация ПО. Назначение и состав системного программного обеспечения .....                                    | 7   |
| Лабораторное занятие 2. Операционные системы (ОС) как средство распределения и управления ресурсами.....                                            | 7   |
| Лабораторное занятие 3. Развитие и основные функции ОС. Состав ОС. Файлы. Файловая система.....                                                     | 8   |
| Лабораторное занятие 4. Команды ОС. Особенности современного этапа развития ОС. Сетевые ОС .....                                                    | 8   |
| Лабораторное занятие 5. Антивирусные программы. Архиваторы .....                                                                                    | 10  |
| РАЗДЕЛ: ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ.....                                                                                                                    | 12  |
| Лабораторная работа 1. Основные функции и назначение текстовых редакторов, способы создания документов. Организация рабочего пространства Word..... | 12  |
| Лабораторная работа 2. Основные операции по форматированию текстовых документов WORD .....                                                          | 23  |
| Лабораторная работа 3. Работа с таблицами в текстовом процессоре WORD.....                                                                          | 35  |
| Лабораторная работа 4. Оформление текстовых документов в текстовом процессоре MS WORD.....                                                          | 42  |
| Лабораторная работа 5. Графические возможности MS WORD .....                                                                                        | 47  |
| Лабораторная работа 6. Создание шаблонов в MS Word .....                                                                                            | 53  |
| Лабораторная работа 7. Создание ссылок на источники в документах WORD .....                                                                         | 61  |
| Лабораторная работа 8. Слияние документов .....                                                                                                     | 68  |
| Лабораторная работа 9. Создание электронных форм.....                                                                                               | 76  |
| РАЗДЕЛ: ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ.....                                                                                                                  | 83  |
| Лабораторная работа 1. Технология выделения областей для редактирования и преобразования изображений.....                                           | 83  |
| Лабораторная работа 2. Инструменты рисования и раскрашивания .....                                                                                  | 83  |
| Лабораторная работа 3. Редактирование на уровне пикселей .....                                                                                      | 83  |
| Лабораторная работа 4. Работа со слоями .....                                                                                                       | 83  |
| Лабораторная работа 5. Цифровая живопись. Усиление выразительности изображений ...                                                                  | 83  |
| Лабораторная работа 6. Реставрация фотоснимков .....                                                                                                | 83  |
| Лабораторная работа 7. Работа с текстом .....                                                                                                       | 83  |
| РАЗДЕЛ: ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ.....                                                                                                                    | 84  |
| Лабораторная работа 1. Организация рабочего пространства MS EXCEL. Ввод и форматирование данных. Сортировка и фильтрация данных.....                | 84  |
| Лабораторная работа 2. Работа с формулами и функциями в MS EXCEL .....                                                                              | 92  |
| Лабораторная работа 3. Построение диаграмм в MS EXCEL.....                                                                                          | 99  |
| Лабораторная работа 4. Консолидация данных в MS EXCEL .....                                                                                         | 102 |
| Лабораторная работа 5. Работа со сводными таблицами в MS EXCEL.....                                                                                 | 105 |

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Лабораторная работа 6. Основные встроенные функции MS EXCEL .....                                                                   | 107 |
| Лабораторная работа 7. Поиск решений и подбор параметров в MS EXCEL.....                                                            | 116 |
| Лабораторная работа 8. Подготовка документа MS EXCEL к печати .....                                                                 | 131 |
| РАЗДЕЛ: СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ .....                                                                                      | 133 |
| Лабораторная работа 1. Создание базы данных и основы работы в ней .....                                                             | 133 |
| Лабораторная работа 2. Разработка схемы и создание структуры реляционной базы данных .....                                          | 139 |
| Лабораторная работа 3. Добавление полей в таблицы. Работа с запросами .....                                                         | 143 |
| Лабораторная работа 4. Создание форм и отчетов в режиме конструктора.....                                                           | 147 |
| Лабораторная работа 5. Использование мастера подстановки при заполнении полей таблиц базы данных. Разработка сложных запросов ..... | 151 |
| РАЗДЕЛ: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЭВМ .....                                                       | 159 |
| Лабораторная работа 1. Основы работы в среде MathCAD .....                                                                          | 159 |
| Лабораторная работа 2. Построение графиков в MathCAD .....                                                                          | 162 |
| Лабораторная работа 3. Действия над матрицами в MathCAD .....                                                                       | 165 |
| Лабораторная работа 4. Решение алгебраических уравнений в пакете MathCAD .....                                                      | 168 |
| Лабораторная работа 5. Введение в Maple.....                                                                                        | 173 |
| Лабораторная работа 6. Математический анализ и аналитические преобразования в Maple                                                 | 178 |
| РАЗДЕЛ: КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ. СЕРВИСЫ И РЕСУРСЫ ИНТЕРНЕТ                                                                               |     |
| Лабораторная работа 1. Компьютерные сети.                                                                                           |     |
| Лабораторная работа 2. Сервисы и ресурсы Интернет                                                                                   |     |

## ВВЕДЕНИЕ

**Цель дисциплины:** формирование набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра (специалиста) по соответствующему направлению подготовки.

**Задачи дисциплины:**

– использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;

– реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

### Наименование лабораторных работ

| № Темы дисциплины                   | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание                                                                                              | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| <b>2 семестр</b>                    |                                                                                                                                                 |             |                                       |
| <b>Раздел: Операционные системы</b> |                                                                                                                                                 |             |                                       |
| 1                                   | Лабораторная работа 1. Понятие, классификация ПО. Назначение и состав системного программного обеспечения.                                      | 1,5         | 1,5                                   |
| 2                                   | Лабораторная работа 2. Операционные системы (ОС) как средство распределения и управления ресурсами.                                             | 1,5         | 1,5                                   |
| 3                                   | Лабораторная работа 3. Развитие и основные функции ОС. Состав ОС. Файлы. Файловая система                                                       | 1,5         | 1,5                                   |
| 4                                   | Лабораторная работа 4. Команды ОС. Особенности современного этапа развития ОС. Сетевые ОС                                                       | 3           | 3                                     |
| 5                                   | Лабораторная работа 5. Антивирусные программы. Архиваторы.                                                                                      | 1,5         | 1,5                                   |
| <b>Раздел: Текстовые редакторы</b>  |                                                                                                                                                 |             |                                       |
| 6                                   | Лабораторная работа 1. Основные функции и назначение текстовых редакторов, способы создания документов. Организация рабочего пространства Word. | 1,5         | 1,5                                   |
| 7                                   | Лабораторная работа 2. Основные операции по форматированию текстовых документов                                                                 | 3           | 3                                     |
| 8                                   | Лабораторная работа 3. Работа с таблицами в текстовом процессоре WORD                                                                           | 1,5         | 1,5                                   |
| 9                                   | Лабораторная работа 4. Оформление текстовых документов в текстовом процессоре MS WORD                                                           | 1,5         | 1,5                                   |
| 10                                  | Лабораторная работа 5. Графические возможности MS WORD                                                                                          | 1,5         | 1,5                                   |
| 11                                  | Лабораторная работа 6. Создание шаблонов в MS Word                                                                                              | 1,5         | 1,5                                   |
| 12                                  | Лабораторная работа 7. Создание ссылок на источники в документах Word                                                                           | 1,5         | 1,5                                   |

|                                                 |                                                                                                                                 |           |           |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 13                                              | Лабораторная работа 8. Слияние документов                                                                                       | 1,5       | 1,5       |
| 14                                              | Лабораторная работа 9. Создание электронных форм                                                                                | 1,5       | 1,5       |
| <b>Раздел: Графические редакторы</b>            |                                                                                                                                 |           |           |
| 18                                              | Лабораторная работа 1. Технология выделения областей для редактирования и преобразования изображений                            | 1,5       | 1,5       |
|                                                 | Лабораторная работа 2. Инструменты рисования и раскрашивания                                                                    | 3         | 3         |
|                                                 | Лабораторная работа 3. Редактирование на уровне пикселей                                                                        | 1,5       | 1,5       |
|                                                 | Лабораторная работа 4. Работа со слоями                                                                                         | 1,5       | 1,5       |
|                                                 | Лабораторная работа 5. Цифровая живопись. Усиление выразительности изображений                                                  | 1,5       | 1,5       |
|                                                 | Лабораторная работа 6. Реставрация фотоснимков                                                                                  | 1,5       | 1,5       |
|                                                 | Лабораторная работа 7. Работа с текстом                                                                                         | 1,5       | 1,5       |
|                                                 | <b>Итого за 2 семестр</b>                                                                                                       | <b>36</b> | <b>36</b> |
| <b>3 семестр</b>                                |                                                                                                                                 |           |           |
| <b>Раздел: Электронные таблицы</b>              |                                                                                                                                 |           |           |
| 19                                              | Лабораторная работа 1. Организация рабочего пространства MS EXCEL. Ввод и форматирование данных. Сортировка и фильтрация данных | 3         | 3         |
| 20                                              | Лабораторная работа 2. Работа с формулами и функциями в MS EXCEL                                                                | 1,5       | 1,5       |
| 21                                              | Лабораторная работа 3. Построение диаграмм в MS EXCEL                                                                           | 1,5       | 1,5       |
| 22                                              | Лабораторная работа 4. Консолидация данных в MS EXCEL                                                                           | 1,5       | 1,5       |
| 23                                              | Лабораторная работа 5. Работа со сводными таблицами в MS EXCEL                                                                  | 3         | 3         |
| 24                                              | Лабораторная работа 6. Основные встроенные функции MS EXCEL                                                                     | 1,5       | 1,5       |
| 25                                              | Лабораторная работа 7. Поиск решений и подбор параметров в MS EXCEL                                                             | 3         | 3         |
| 26                                              | Лабораторная работа 8. Подготовка документа MS EXCEL к печати                                                                   | 1,5       | 1,5       |
| <b>Раздел: Системы управления базами данных</b> |                                                                                                                                 |           |           |
| 27                                              | Лабораторная работа 1. Создание базы данных и основы работы в ней                                                               | 3         | 3         |
| 28                                              | Лабораторная работа 2. Разработка схемы и создание структуры реляционной базы данных                                            | 1,5       | 1,5       |
| 29                                              | Лабораторная работа 3. Добавление полей в таблицы. Работа с запросами                                                           | 1,5       | 1,5       |
| 30                                              | Лабораторная работа 4. Создание форм и отчетов в режиме конструктора                                                            | 1,5       | 1,5       |
| 31                                              | Лабораторная работа 5. Использование мастера подстановки при заполнении полей таблиц базы данных. Разработка сложных запросов   | 3         | 3         |
|                                                 | <b>Итого за 3 семестр</b>                                                                                                       | <b>27</b> | <b>27</b> |
| <b>4 семестр</b>                                |                                                                                                                                 |           |           |

| <b>Раздел: Программное обеспечение для решения математических задач на ЭВМ</b> |                                                                                     |             |             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| 32                                                                             | Лабораторная работа 1. Основы работы в среде MathCAD                                | 1,5         | 1,5         |
| 33                                                                             | Лабораторная работа 2. Построение графиков в MathCAD                                | 1,5         | 1,5         |
| 34                                                                             | Лабораторная работа 3. Действия над матрицами в MathCAD                             | 1,5         | 1,5         |
| 35                                                                             | Лабораторная работа 4. Решение алгебраических уравнений в пакете MathCAD            | 1,5         | 1,5         |
| 36                                                                             | Лабораторная работа 5. Введение в Maple                                             | 3           | 3           |
| 37                                                                             | Лабораторная работа 6. Математический анализ и аналитические преобразования в Maple | 1,5         | 1,5         |
|                                                                                | <b>Итого за 4 семестр</b>                                                           | <b>10,5</b> | <b>10,5</b> |
|                                                                                | <b>Итого</b>                                                                        | <b>73,5</b> | <b>73,5</b> |

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### РАЗДЕЛ: ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

#### Лабораторное занятие 1. Понятие, классификация ПО. Назначение и состав системного программного обеспечения

**Цель:** совершенствование и развитие профессионально-профильных компетенций студента бакалавриата, способствующих овладению культурой мышления; рассмотрение вопросов назначения и состава системного программного обеспечения.

**Задачи:**

1. Рассмотреть вопросы классификации ПО.
2. Определить, что понимают под системным ПО.
3. Выяснить назначение и состав системного ПО.

**Вопросы для освоения:**

1. Понятие «программное обеспечение ЭВМ». Классификация ПО.
2. Назначение системного ПО.
3. Определение и состав системного ПО.

**Задания**

1. Используя рекомендуемую литературу и возможности Интернет, составьте аннотированный каталог:
  - системных управляющих программ;
  - системных обслуживающих программ
2. Выполните компьютерный тест по теме (25 тестовых заданий).

*Материалы лабораторной работы представлены в дистанционном курсе «Программное обеспечение ЭВМ (Раздел: Операционные системы) на платформе el.ncfu.ru*

#### Лабораторное занятие 2. Операционные системы (ОС) как средство распределения и управления ресурсами

**Цель:** совершенствование и развитие профессионально-профильных компетенций студента бакалавриата, способствующих овладению культурой мышления; формирование понятий по вопросу операционные системы (ОС) как средство распределения и управления ресурсами.

**Задачи:**

1. Рассмотреть основные ресурсы современных вычислительных систем.
2. Проанализировать различные определения ОС.
3. Выяснить суть понятий «процесс», «управление процессами».

**Вопросы для освоения:**

1. Операционные системы.
2. Ресурсы компьютера.
3. Понятие процесса.
4. Управление ресурсами компьютера.

### **Задания**

Рассмотрите классификацию ОС и письменно подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. На какие типы делятся ОС в зависимости от особенностей использованного алгоритма управления процессором?
2. Как могут быть разделены ОС по числу одновременно выполняемых задач?
3. Как могут быть разделены ОС по числу одновременно работающих пользователей?
4. Какие группы алгоритмов можно выделить среди множества существующих вариантов реализации многозадачности?
5. Что означает распараллеливания вычислений в рамках одной задачи?
6. Объясните смысл мультипроцессирования.
7. Как различают ОС по типу аппаратуры?
8. Приведите классификацию ОС от особенности областей использования.
9. Приведите классификацию ОС от особенности методов ее построения.
10. Интерфейсы ОС.

*Материалы лабораторной работы представлены в дистанционном курсе «Программное обеспечение ЭВМ (Раздел: Операционные системы) на платформе el.ncfu.ru*

## **Лабораторное занятие 3. Развитие и основные функции ОС. Состав ОС. Файлы. Файловая система**

**Цель:** совершенствование и развитие профессионально-профильных компетенций студента бакалавриата, способствующих овладению культурой мышления; рассмотрение основных функций и состава ОС.

### **Задачи:**

1. Рассмотреть развитие ОС. Состав ОС.
2. Рассмотреть функциональную часть ОС.

### **Вопросы для освоения:**

1. Развитие и основные функции ОС.
2. Состав ОС.
  1. Файлы. Файловая система.
  2. Операционные системы семейства Windows, Linux и др.

### **Задания**

1. Компьютерный тест по теме (32 тестовых заданий).

*Материалы лабораторной работы представлены в дистанционном курсе «Программное обеспечение ЭВМ (Раздел: Операционные системы) на платформе el.ncfu.ru*

## **Лабораторное занятие 4. Команды ОС. Особенности современного этапа развития ОС. Сетевые ОС**

**Цель:** совершенствование и развитие профессионально-профильных компетенций студента бакалавриата, способствующих овладению культурой мышления; рассмотрение основных принципов построения и функционирования современных ОС и их подсистем.



### **Задачи:**

1. Проанализировать команды ОС. Выполнить задания.
2. Рассмотреть современные концепции и технологии проектирования ОС.
3. Изучить основные понятия сетевых операционных систем.
4. Выявить особенности сетевых ОС различных семейств.
5. Рассмотреть основные принципы построения и функционирования современных сетевых ОС.

### **Вопросы для освоения:**

1. Команды ОС: управление памятью; управление файлами и каталогами; управление ресурсами; управление задачами; управление пользователями; защита системы.
2. Особенности современного этапа развития ОС.

### **Задания**

1. Отобразить список файлов и подкаталогов со следующими атрибутами:
  - Каталоги.
  - Файлы, доступные только для чтения.
  - Скрытые файлы.
  - Файлы, готовые для архивирования.
  - Системные файлы.
  - Файлы с неиндексированным содержимым.
  - Точки повторной обработки.
2. Отобразить список файлов и подкаталогов в нескольких столбцах с сортировкой по столбцам.
3. Отобразить список файлов и подкаталогов с сортировкой списка отображаемых файлов.
  - По имени (по алфавиту).
  - По размеру (начиная с минимального).
  - По расширению (по алфавиту).
  - По дате и времени (начиная с самого старого).
  - Начать список с каталогов.
4. Из каталога любой вложенности перейти в родительский каталог.
5. Создать каталог на Вашем диске с подкаталогами уровня вложенности 5 двумя способами.
6. Одной командой заменить один файл другим файлом.
7. Графически представить структуры папок или пути на диске с полным отображением имен файлов и подкаталогов.
8. Набрать в текстовом редакторе две страницы из Ваших лекций. При помощи команды ОС вывести содержимое этого файла на экран.
9. Найти в файлах на Вашем диске заданные строки и вывести их на экран.

### **Сетевые ОС**

1. Используя рекомендуемую литературу и возможности Интернет подготовьте (письменно) ответ на вопрос «Эволюция сетевых ОС».
2. Проанализируйте и представьте в табличном виде основные свойства сетевой ОС масштаба предприятия и критерии для её выбора.
3. Проанализируйте и представьте по годам в табличном виде изменение особенностей (преимуществ) развития семейства сетевых ОС компании Microsoft.
4. Проанализируйте и представьте по годам в табличном виде изменение особенностей (преимуществ) развития семейства сетевых ОС фирмы Novell.

## **Лабораторное занятие 5. Антивирусные программы. Архиваторы**

**Цель:** совершенствование и развитие профессионально-профильных компетенций студента бакалавриата, способствующих овладению культурой мышления; получение базовых навыков по выявлению вредоносных программ на локальном компьютере; рассмотрение современных компьютерных технологий для решения практических задач.

### **Задачи:**

1. Проанализировать общие средства защиты информации.
2. Рассмотреть профилактические меры уменьшающие заражение вирусом.
3. Изучить специализированные программы для защиты от вирусов.
4. Рассмотреть программы-архиваторы: WinRar, Win-Zip, Arj, 7- Zip.
5. Изучить особенности и характеристики программ-архиваторов.

### **Вопросы для освоения:**

1. Общие средства защиты информации от физической порчи дисков, неправильно работающих программ или ошибочных действий пользователя.
2. Профилактические меры, уменьшающие вероятность заражения вирусом.
3. Специализированные программы для защиты от вирусов.
4. Функции программ архивации.
5. Архиватор WinRar.
6. Архиватор Win-Zip, 7- Zip.
7. Архиватор 7- Zip.
8. Архиватор Arj и др.

### **Задания**

1. Определите, имеют ли место признаки присутствия на компьютере вредоносных программ. Для этого необходимо: изучить настройки браузера, выявить подозрительные процессы, элементы автозапуска; проанализировать сетевую активность.
2. Используя рекомендуемую литературу и возможности Интернет подготовьте (письменно) ответ на вопрос «Недостатки антивирусных программ».
3. Используя рекомендуемую литературу и возможности Интернет, составьте аннотированный каталог антивирусных утилит.
4. В программе WinRar:
  - создайте архив;
  - распакуйте файлы;
  - создайте многотомный архив;
  - создайте самораспаковывающийся архив;
  - создайте архив с паролем;
  - создайте 2 архива, один с паролем, другой без;
  - создайте самораспаковывающийся секретный архив с паролем;
  - создайте многотомный архив графических файлов с размером 30 Кбайт.

## ***Рекомендуемая литература***

### *Основная литература:*

1. Царев, Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики: учебник / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 160 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3187-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435670>
2. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ: учебное пособие / Д.О. Пахмурин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2013. - 255 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
3. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

### *Дополнительная литература:*

1. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ : учебное пособие / Д.О. Пахмурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 255 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
2. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>
3. Карпов В., Коньков К. Основы операционных систем: практикум Издатель: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. [Электронный ресурс] URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=429022](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429022)

### *Интернет-ресурсы:*

1. Системное программное обеспечение. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/935157/>
2. Сетевые операционные системы. URL: <http://citforum.ru/operating systems/sos/contents.shtml>

## РАЗДЕЛ: ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ

### Лабораторная работа 1.

#### Основные функции и назначение текстовых редакторов, способы создания документов. Организация рабочего пространства Word.

##### Знакомство с интерфейсом, режимами отображения и настройками окна приложения Word

**Цель работы:** изучить рабочее пространство приложения MS Word, научиться настраивать окно MS Word, научиться применять различные параметры редактирования и форматирования текста, научиться работать со специальными средствами MS Word, научиться использовать графические возможности текстового редактора MS Word.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

##### Вопросы для освоения:

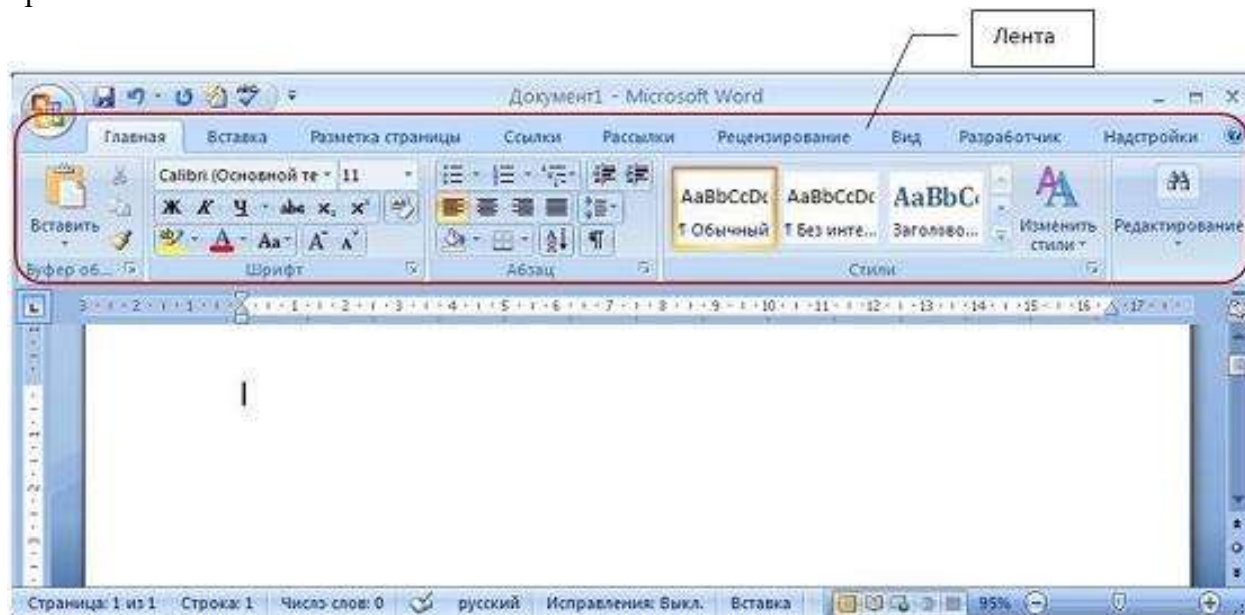
1. Изучить элементы окна приложения MS Word.
2. Научиться настраивать окно MS Word.
3. Изучить и научиться применять параметры редактирования текста в MS Word.

##### Задания для выполнения и методические рекомендации:

##### ЭЛЕМЕНТЫ ОКНА MS WORD И ЕГО НАСТРОЙКА

**Задание 1.** Запустите приложение MS Word и изучите специальные элементы интерфейса.

Запустите электронный процессор MS Word из главного меню Windows (**Пуск – Программы – Microsoft Word**). При запуске программы Word 2007 открывается окно приложения.



**Рис.1. Окно программы MS Word**

По умолчанию приложение открывается на вкладке Главная, на которой отображаются все требуемые средства для ввода текста или вставки текста из буфера обмена, его редактирования и форматирования. Основу среды Word 2007 составляют визуальные средства (команды в виде кнопок, полей для ввода информации или меню), расположенные на **Ленте**, для управления содержимым документа в процессе его создания и обработки

Необходимо отметить, что Лента состоит из 9 стандартных встроенных вкладок, корешки которых отображаются в окне приложения Word 2007: Главная, Вставка, Разметка страницы, Ссылки, Рассылки, Рецензирование, Вид, Разработчик и Надстройка.

Команды упорядочены в логические группы, собранные на вкладках.

Удалить ленту также нельзя. Однако чтобы увеличить рабочую область, ленту можно скрыть (свернуть).

1. Нажмите кнопку Настройка панели быстрого доступа (Рис.2).
2. В меню выберите команду Свернуть ленту.
3. Лента будет скрыта, названия вкладок останутся (Рис.3)

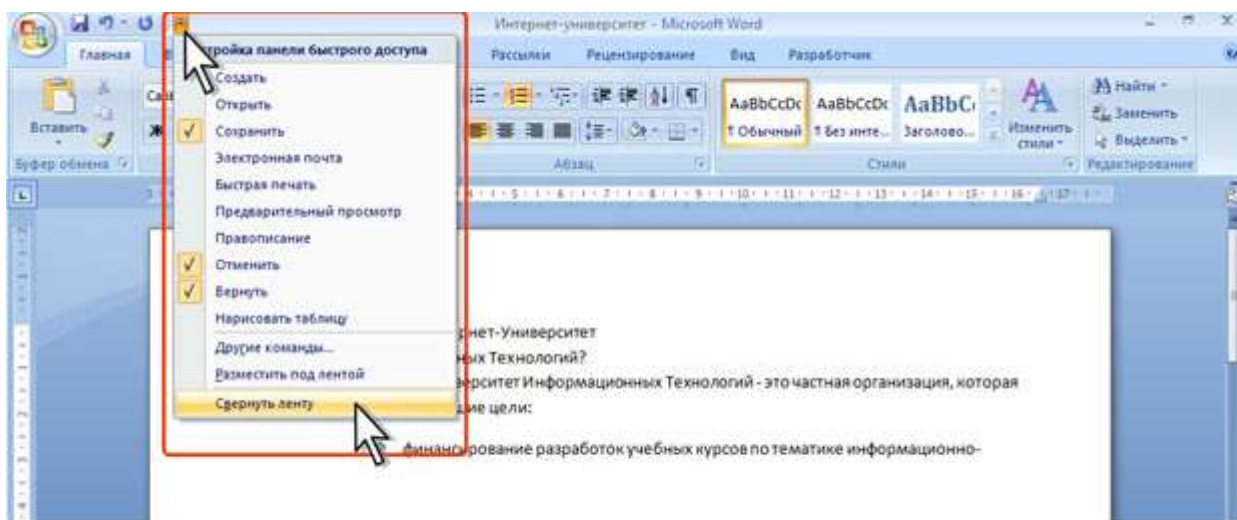


Рис.2

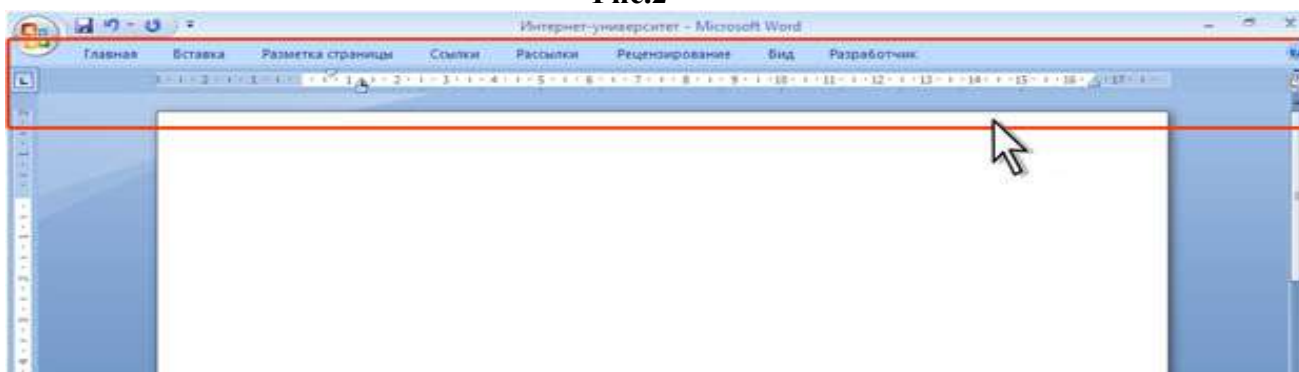


Рис.3

Для использования ленты в свернутом состоянии щелкните по названию нужной вкладки, а затем выберите параметр или команду, которую следует использовать.

Чтобы быстро свернуть ленту, дважды щелкните имя активной вкладки. Для восстановления ленты дважды щелкните вкладку.

Чтобы свернуть или восстановить ленту, можно также нажать комбинацию клавиш Ctrl + F1.

Содержание ленты для каждой вкладки постоянно и неизменно. Нельзя ни добавить какой-либо элемент на вкладку, ни удалить его оттуда.

Кнопка «Office».

Кнопка «Office» расположена в левом верхнем углу окна. При нажатии кнопки отображается меню основных команд для работы с файлами, список последних документов, а также команда для настройки параметров приложения (например, Параметры Word) (рис. 4).

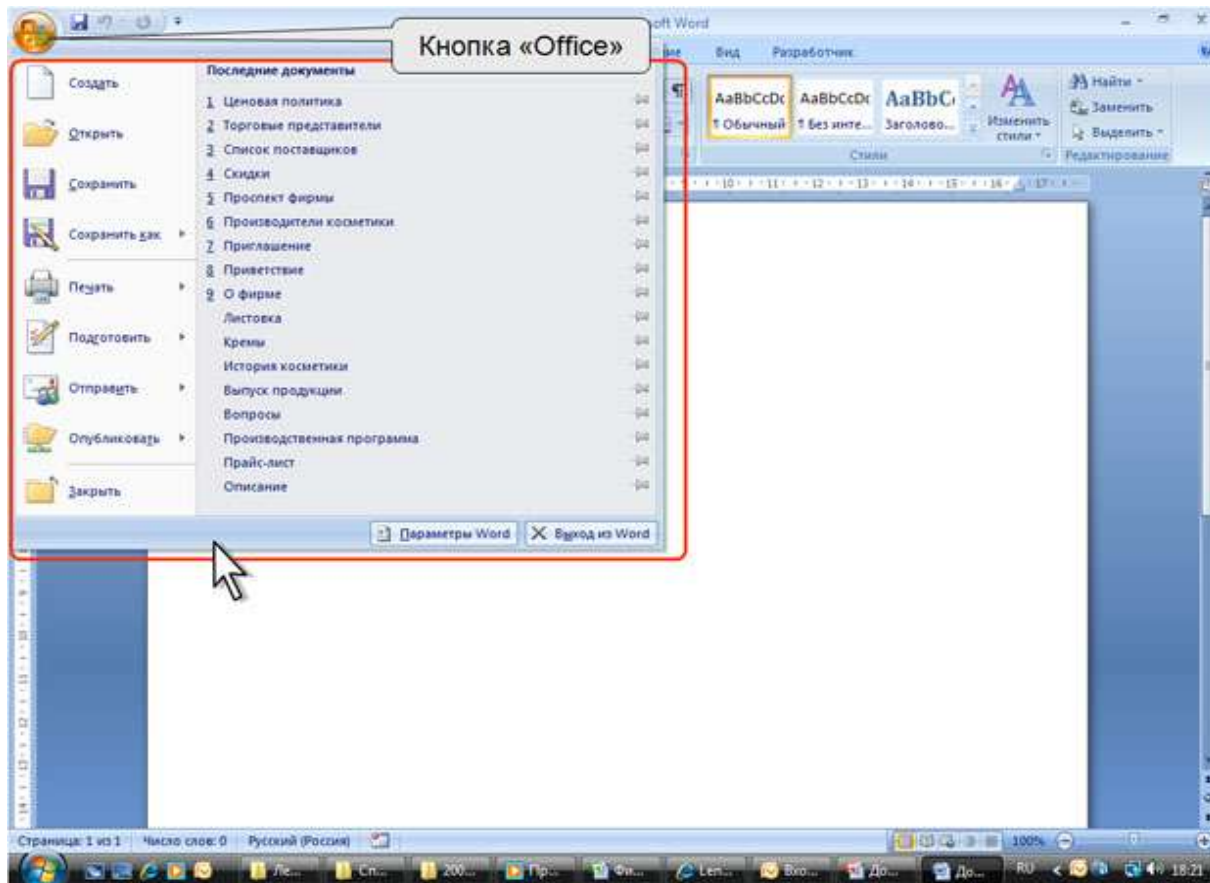


Рис. 4. Кнопка и меню «Office»

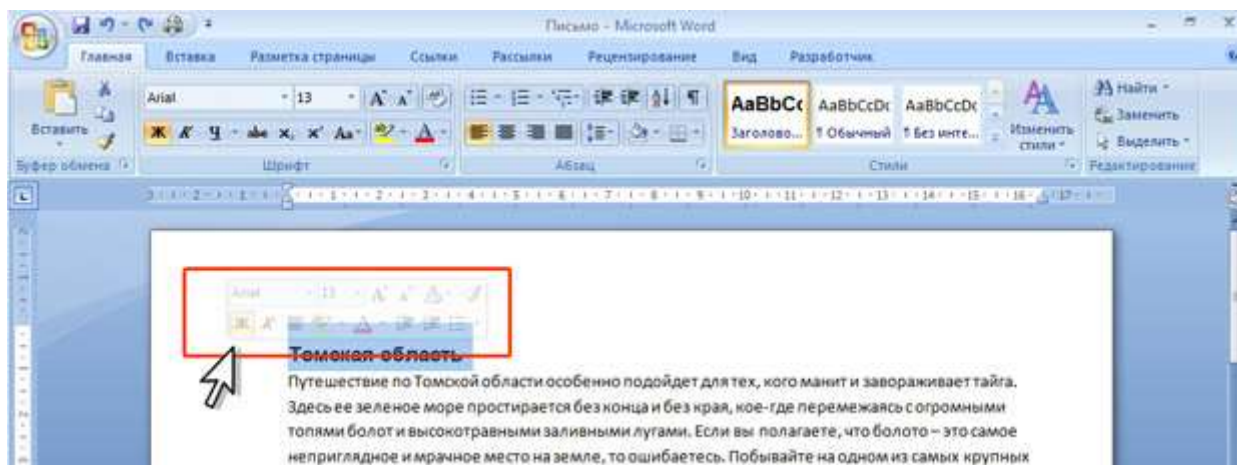
Некоторые из команд меню кнопки «Office» имеют подчиненные меню.

### Мини-панель инструментов

Мини-панель инструментов содержит основные наиболее часто используемые элементы для оформления текста документа.

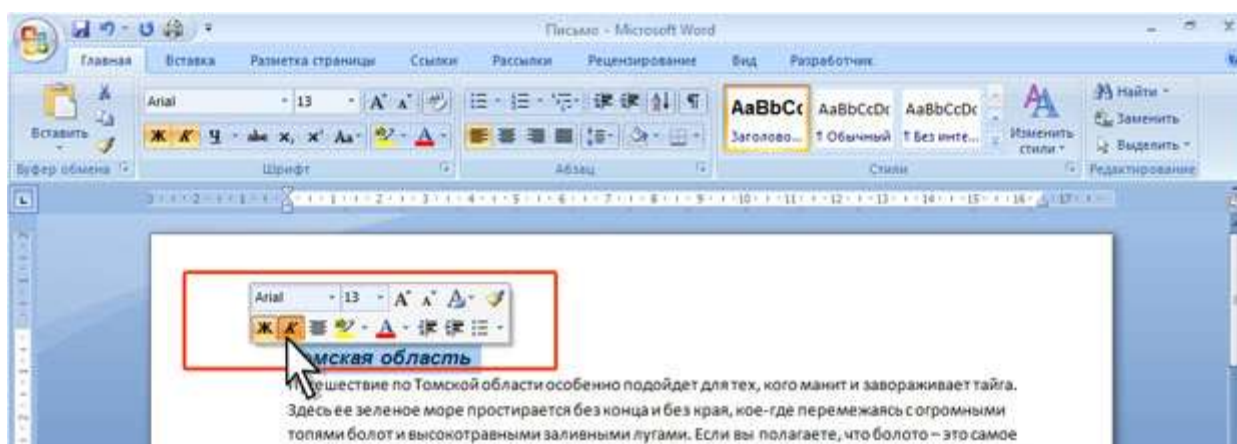
Мини-панель появляется автоматически при выделении фрагмента документа. Первоначально отображается полупрозрачная мини-панель (рис. 8).





**Рис. 5. Полупрозрачная мини-панель инструментов**

Мини-панель станет яркой, как только на нее будет наведен указатель мыши (рис. 6). Чтобы использовать мини-панель, щелкните любую из доступных команд.



**Рис. 6. Мини-панель инструментов**

Состав элементов мини-панели инструментов - постоянный и неизменный.

## ***Задание 2. Настройка панели быстрого доступа.***

Панель быстрого доступа по умолчанию расположена в верхней части окна Word и предназначена для быстрого доступа к наиболее часто используемым функциям. По умолчанию панель содержит всего три кнопки: Сохранить, Отменить, Вернуть (Повторить). Панель быстрого доступа можно настраивать, добавляя в нее новые элементы или удаляя существующие.

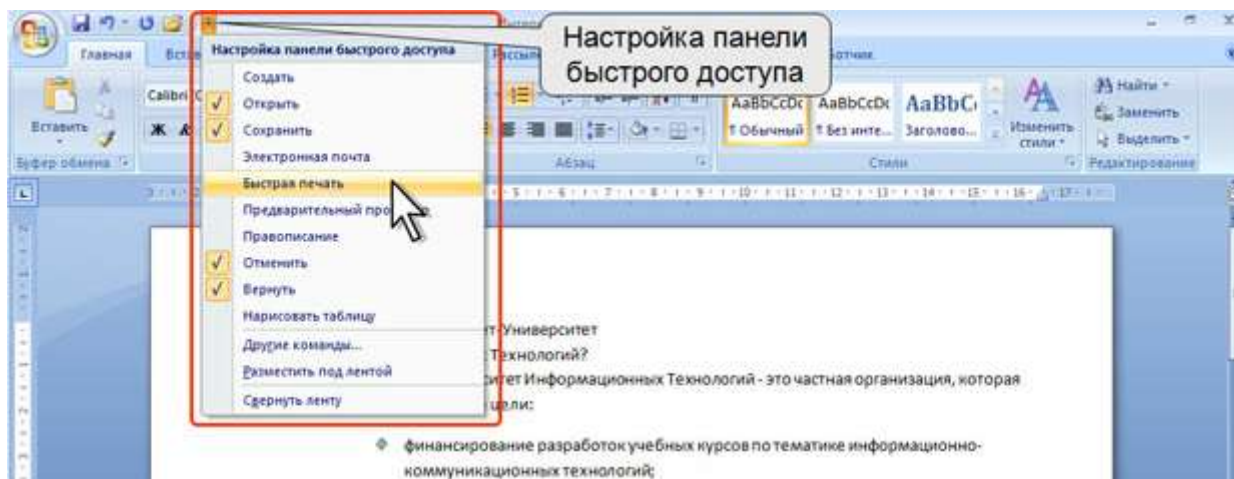


Рис. 7. Настройка панели быстрого доступа

Нажмите кнопку **Настройка панели быстрого доступа**. В меню выберите наименование необходимого элемента. Элементы, отмеченные галочкой, уже присутствуют на панели. Например, если щелкнуть на команде «Предварительный просмотр», то пиктограмма этой команды появится на Панели быстрого доступа (рис. 8).



Рис. 8

По умолчанию Панель быстрого доступа размещена над Лентой, но ее можно разместить под Лентой. Для добавления элемента, отсутствующего в списке, выберите команду **Другие команды** (рис. 9).

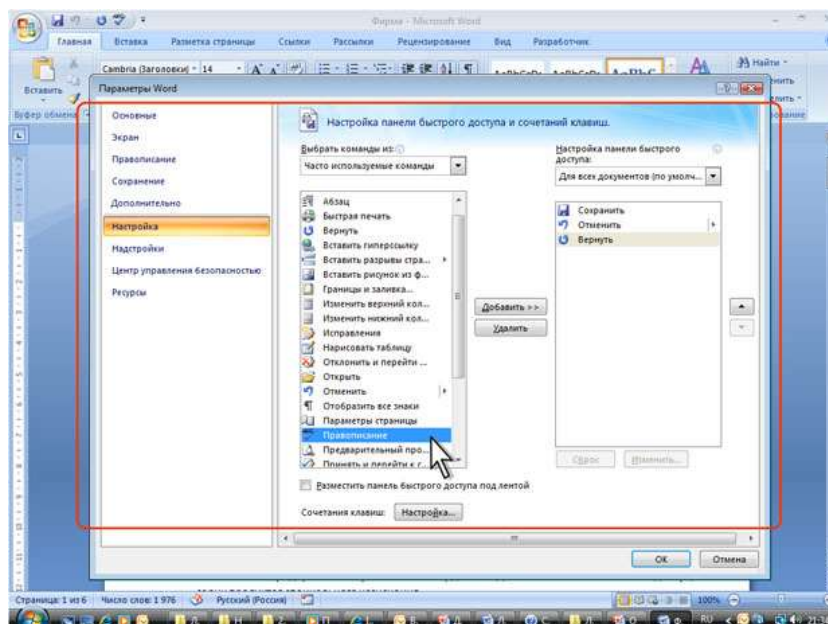


Рис. 9. Настройка панели быстрого доступа

Добавьте на панель быстрого доступа дополнительные элементы: предварительный просмотр, создать, параметры страницы.



### Задание 3. Настройка строки состояния.

Строка состояния находится в нижней части окна приложения. В строке состояния пользователь всегда видит номер строки документа и номер столбца, где в текущий момент находится курсор. Положение курсора можно изменить клавишами управления курсора или мышью только в пределах набранного текста.

Меню «Настройка строки состояния» (рис.10) или контекстное меню вызывается щелчком правой клавиши мыши на строке состояния. Активизация команд в меню «Настройка строки состояния» осуществляется щелчком левой кнопки мыши на команде.



Рис.10.

**Задание 4. Знакомство с технологией создания, редактирования и сохранения текстовых документов в среде текстового процессора Word.**

#### 4.1. Создание нового документа

Создать пустой документ в Word можно несколькими способами:

- ✓ нажатием клавиш **Control+N**. В результате создается новый пустой документ. При этом если вы уже работаете с открытым документом, то вновь созданный документ появляется в новом окне.
- ✓ выбором кнопки Office → **Создать...** Результат будет такой же, как и при нажатии клавиш **Control+N**.



- ✓ щелчком по иконке **Создать** на панели быстрого доступа (если кнопка вынесена, см. Настройка панели быстрого доступа).

Создайте новый документ Word, используя меню кнопки Office → **Создать**

#### 4.2. Настройка параметров страницы

*Использование линейки*

- Чтобы отобразить или скрыть линейки, выберите вкладку: Вид → **Линейка** (если напротив команды **Линейка** расположен флажок, то горизонтальная и вертикальная линейки отображаются в окне документа, в противном случае – нет, поэтому необходимо установить его). Либо справа вверху полосы прокрутки кнопка **Линейка**.

*Использование горизонтальной и вертикальной полос прокруток*

- Чтобы отобразить полосы прокрутки используем либо кнопку настройки панели быстрого доступа → **Другие команды** → **Дополнительно** → **Экран** (выберите команду: снимите щелчком мыши флажок **Горизонтальную полосу прокрутки** → **ОК**).

- Либо кнопка Кнопка "Office" → **Параметры Word** → **Дополнительно** → **Экран**

#### 4.3. Настройка полей страниц

Поля страниц обозначаются заливкой на концах линеек (рис.11).

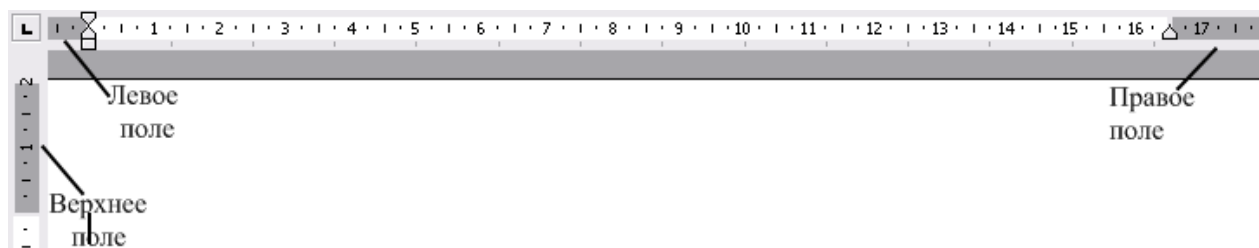


Рис.11 Поля страницы

Для установки параметров (полей) страницы выполните следующие действия: кликните дважды на конце линейки в появившемся диалоговом окне выберите вкладку **Поля** (рис. 12) → в области **Поля** установите стандартные параметры (Левое –3 см, Правое –1,5 см, Верхнее -2 см, Нижнее - 2 см) → **ОК**.

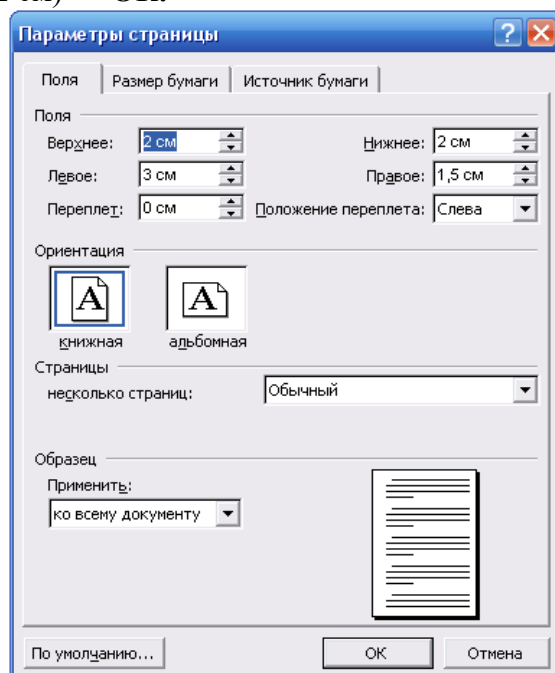
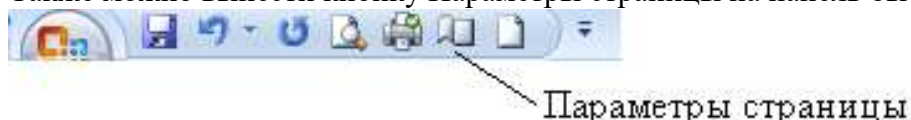


Рис. 12. – Настройка параметров страницы

Также можно вынести кнопку Параметры страницы на панель быстрого доступа



(см. Настройка панели быстрого доступа)

Обратите внимание на поля страницы документа, отображающиеся на вертикальной и горизонтальной линейках, они должны соответствовать выбранным вами параметрам. Настройте параметры страницы: Верхнее – 2,5; Левое – 3; Нижнее – 2; Правое – 1,5; Ориентация – книжная.

## РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКСТА В WORD

### Задание 5. Ввод текста в документ.

Наберите следующий выделенный текст **не нажимая клавишу Enter** (с одной строки на другую Word будет переносить текст автоматически, а клавиша <Enter> используется для перехода на новую строку и отмечает новый абзац. Обратите внимание, что после знаков препинания пробел ставить *надо*, а до знаков препинания – *не надо*

При наборе текста в Word придерживаются следующих правил: не рекомендуется делать более одного пробела между словами; при вводе знаков пунктуации (точек, запятых, двоеточия) пробел перед ними после слова не ставят, а ставят сразу после знака перед следующим словом; нельзя нажимать клавишу <Enter> после каждой строки абзаца, она используется только при переходе к новому абзацу; не следует использовать клавишу пробела для создания «красной строки» абзаца и для размещения текста по центру строки.

Если в процессе набора текста, Вы допустили ошибки исправьте их, используя клавиши удаления символов <Del> (стирает символы справа от курсора) и <Backspace> (стирает символы слева от курсора).

### 5.1. Основные операции по редактированию текста в Word

Работа с текстом (выделение, копирование, вставка, перемещение) в Word похожа на работу с текстом в любой другой программе. Кроме этого приложение располагает некоторыми удобными способами выделения элементов текста, не расположенных друг за другом, быстрого перемещения абзацев и вставки неформатированного текста.

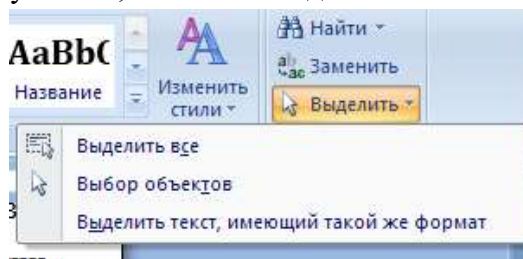
- Откройте созданный файл *Текст1.doc*: **Мой компьютер** → диск Students → Факультет → специальность → Курс → Папка под вашей фамилией → *Текст1.doc* → **Открыть**.

Перед тем как совершить какую-либо операцию по редактированию текста или его фрагмента, необходимо его выделить. Выделение осуществляется с использованием клавиатуры или мыши.

- Выделите фрагмент текста – «**При наборе текста в Word придерживаются следующих правил:**» с помощью *левой клавиши мыши*, для этого щелкните мышью в его начале и, не отпуская клавиши, протяните до конца фрагмента.

При наборе текста в Word придерживаются следующих правил: не рекомендуется делать более одного пробела между словами; при вводе знаков пунктуации (точек, запятых, двоеточия) пробел перед ними после слова не ставят, а ставят сразу после знака перед следующим словом; нельзя нажимать клавишу <Enter> после каждой строки абзаца, она используется только при переходе к новому абзацу; не следует использовать клавишу пробела для создания «красной строки» абзаца и для размещения текста по центру строки.

- Для выделения слова «**рекомендуется**» - сделайте по нему двойной щелчок левой клавишей мыши.
- Для выделения всего текста можно использовать либо тройной щелчок мышью в любом месте текста, либо клавиши <Ctrl+A>, либо протаскиванием выделения удерживая левую клавишу мыши, либо на вкладке Главная → Выделить → Выделить все



- Для выделения *непоследовательных элементов текста* с использованием мыши необходимо:

- выделить первый фрагмент текста, например, «**При наборе текста в Word**»

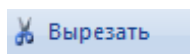
- удерживая нажатой клавишу <Ctrl> выделить мышью следующий фрагмент текста, например, «При наборе текста в Word».
- повторить операцию столько раз, сколько необходимо.

При наборе текста в Word придерживаются следующих правил: не рекомендуется делать более одного пробела между словами; при вводе знаков пунктуации (точек, запятых, двоеточия) пробел перед ними после слова не ставят, а ставят сразу после знака перед следующим словом; нельзя нажимать клавишу <Enter> после каждой строки абзаца, она используется только при переходе к новому абзацу; не следует использовать клавишу пробела для создания «красной строки» абзаца и для размещения текста по центру строки.

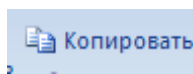
- далее можно работать с выделенным текстом (копировать его, удалить его, изменить стиль и пр.).
- Режим выделения:
  - выделить первый фрагмент текста – «При наборе текста в Word придерживаются следующих правил:»
  - вызовите контекстное меню строки состояния и установите флажок на Режим выделения;
  - нажать клавиши Shift+F8. (Это переведет Word в режим выделения);
  - Используйте клавиши со стрелками переместите курсор к началу следующей порции выделяемого текста – «при вводе знаков пунктуации». Удерживая нажатой клавишу Shift, выделите эту порцию текста.
  - Повторите указанные действия для текстового фрагмента – «не следует использовать клавишу пробела для создания «красной строки» абзаца и для размещения текста по центру строки»
  - Теперь вы можете работать с выделенным текстом.
  - Нажмите клавишу Esc, чтобы выйти из этого режима.

### 5.2. Вырезание, копирование и вставка текста

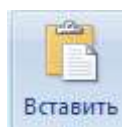
Вырезание и копирование текста в Word выполняется так же, как и в других приложениях. Для этих операций можно использовать манипулятор «мышь» или клавиатуру.



на вкладке Главная, либо сочетание клавиш *Control+X*, либо через контекстное меню



на вкладке Главная, либо клавиши *Control+C*, либо через контекстное меню



на вкладке Главная, либо клавиши *Control+V*, либо через контекстное меню

### 5.3. Быстрое копирование и перемещение фрагментов текста

- Поместите курсор внутри последнего абзаца.
- Выполните тройной щелчок левой клавишей мыши (в результате этих действий абзац становится выделенным) → на выделенном абзаце нажмите и удерживайте нажатыми левую кнопку мыши и клавишу *Control* переместите указатель мыши на новую строку. В результате таких действий появится копия выделенного текстового фрагмента.

- Выделите текстовый фрагмент - «**При наборе текста в Word придерживаются следующих правил:**», находящийся в последнем абзаце текста
- Удерживая нажатой левую клавишу мыши на выделенном фрагменте переместите указатель мыши в конец абзаца. При этом происходит перемещение фрагмента без его копирования, а результат операции выглядит следующим образом:

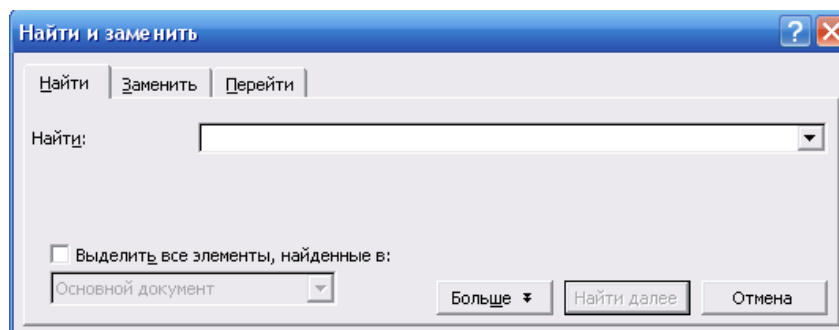
не рекомендуется делать более одного пробела между словами; при вводе знаков пунктуации (точек, запятых, двоеточия) пробел перед ними после слова не ставят, а ставят сразу после знака перед следующим словом; нельзя нажимать клавишу <Enter> после каждой строки абзаца, она используется только при переходе к новому абзацу; не следует использовать клавишу пробела для создания «красной строки» абзаца и для размещения текста по центру строки. **При наборе текста в Word придерживаются следующих правил:**

- Отмените выполненное действие, щелкнув на кнопку **Отменить** панели инструментов *Стандартная*.

#### **Задание 6. Поиск и замена текста**

В Word на вкладке *главная* есть команды *Найти* и *Заменить*, с помощью которых можно автоматизировать процесс поиска и замены текста в документе.

Чтобы отобразить диалоговое окно *Найти и заменить*, используйте клавиши *Control+F* или выберите *Главная* → **Найти (Заменить)**. Появится диалоговое окно *Найти и заменить* (рис.13):



**Рис. 13. Диалоговое окно Найти и заменить**

- Замените все предлоги «в» на предлоги «на». Для этого перейдите на вкладку *Заменить* и в поле *Найти* введите текст, который вам нужно найти, в частности, предлог - **в**.
- Для замены этого текста на другой введите в поле *Заменить* на новый текст, в частности, предлог – **на** (можно выбрать дополнительные параметры поиска, такие как *учет регистра*, *только слово целиком* или *поиск подобных слов*) → установите флажки **Учитывать регистр** и **Только слово целиком** → **Найти** (при этом будет найден первый элемент) → **Заменить** (необходимо произвести столько замен, сколько найденных элементов текста).

**Замечание:** При нажатии кнопки **Найти все** Word выделяет все экземпляры отыскиваемого в документе текста. Аналогично, при нажатии кнопки **Заменить все**, Word заменит все найденные экземпляры.



Произведите обратную замену.

Аналогично замените текст «Enter» на текст «ENTER»: Главная → Найти и заменить → установите флажки Учитывать регистр и Только слово целиком → Найти: *Enter* → Заменить: *ENTER* → Заменить все → ОК → Закрыть.

### **Задание 7. Сохранение документа.**

Большинство текстовых процессоров используют следующие три операции сохранения данных.

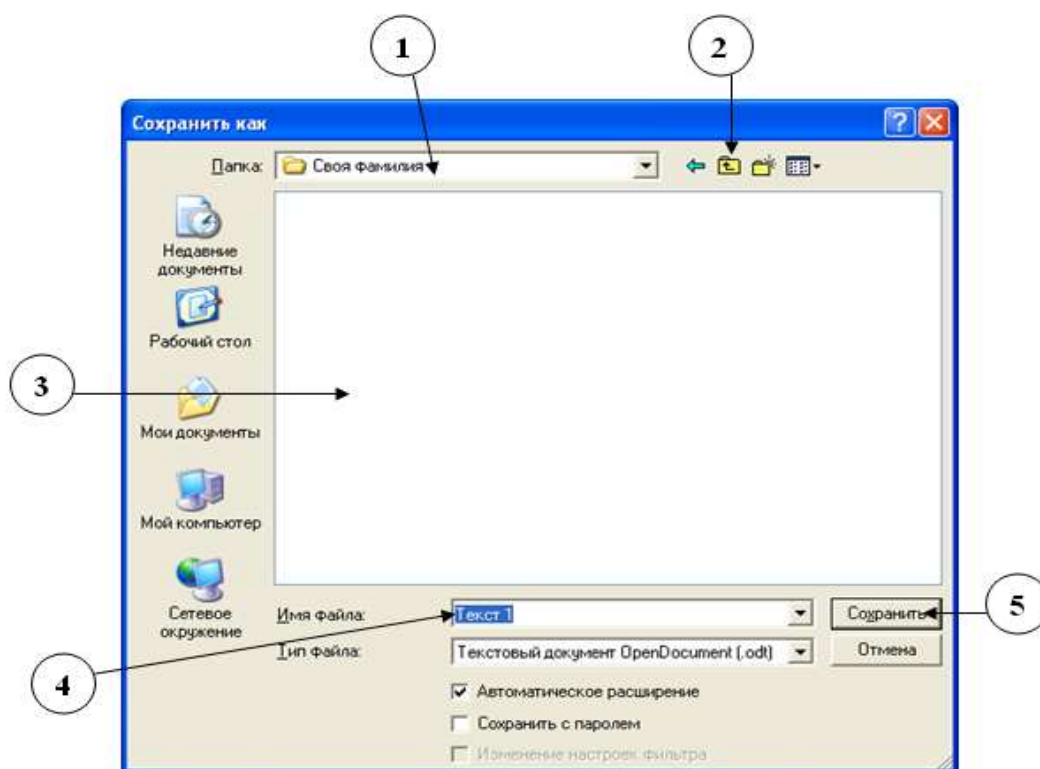
- *Сохранить и продолжить редактирование.* Эта операция выполняется периодически, гарантируя сохранность более свежей копии проектируемого документа на случай возможной его утраты.
- *Сохранить и выйти.* Мы используем эту операцию для сохранения отредактированного документа и выхода в операционную систему.
- *Выйти без сохранения.* Эта операция позволяет выйти в операционную систему без сохранения документа, с которым работали.

Сохраните текстовый документ в свою системную папку под именем *Текст 1\_1*.

Сохраните набранный текст в файле с именем *Текст1* в свою системную папку: **Кнопка Office** → **Сохранить как** → **Мой компьютер** → диск Students → Факультет → специальность → Курс → Папка под вашей фамилией → Имя файла *Текст1* → **Сохранить** (рис.14).

В диалоговом окне **Сохранить как** (рис.14) довольно много элементов управления. Основными являются:

1. Список папок, в котором показывается текущая папка (по умолчанию Word сохраняет файлы в папке **С:\Мои документы**).
2. Кнопка выхода в предыдущую папку (родительскую) (в показанном примере, для **С:\Мои документы\Своя фамилия**, родительской является папка **Мои документы**).
3. Список с содержимым текущей папки.
4. Строка ввода имени файла с которым будет сохранен документ. В этой строке вы **обязательно должны** ввести корректное имя, прежде чем сохранить файл.
5. Кнопка **Сохранить**, которую необходимо щелкнуть для записи документа в файл с указанным именем (это действие может быть заменено нажатием клавиши <Enter>).



**Рис. 14. – Сохранение текстового файла в папку под вашей фамилией**

Имя файлу дается при первом сохранении документа. Впоследствии при выборе команды кнопка Office → **Сохранить** новый вариант документа будет **заменять** старый в файле с тем же именем.

**Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Работа 1***

#### **Задание**

1. Назовите элементы окна приложения Word2007
2. Добавьте на панель быстрого доступа дополнительные кнопки.
3. Расскажите об основных возможностях редактирования текста в Word2007.
4. Настройте параметры страницы.
5. Расскажите о способах выделения текста в Word2007.

## **Лабораторная работа 2.**

### **Основные операции по форматированию текстовых документов WORD**

**Цель работы:** изучить правила форматирования текстового документа, научиться применять параметры форматирования текстового документа в приложении MS Word

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Изучить правила форматирования текстового документа.
2. Изучить параметры настройки форматирования.
3. Научиться применять параметры форматирования.
4. Научиться применять и создавать стили.
5. Изучить правила создания табулированных списков.

#### **Задания для выполнения и методические рекомендации:**

При редактировании документа изменяется его содержимое, а, форматируя документ, вы изменяете его внешний вид.

**Форматирование** - это способность текстового процессора изменять оформление документа на странице. В Word различают **форматирование символов** и **форматирование абзацев**.

При форматировании символов, как правило, задаются параметры шрифта: гарнитура, размер, начертание, тип подчеркивания и прочее.

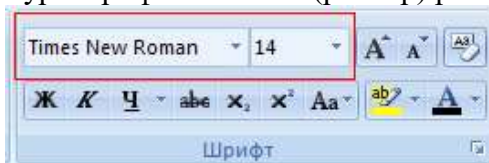
**Гарнитура шрифта** - это термин, которым определяется общая форма символов. Для любого фрагмента документа (слова, строки, абзаца, предложения или всего документа) можно задать шрифт. Понятие шрифта включает в себя совокупность следующих параметров:

- тип шрифта (или гарнитура). Это может быть Таймс, Курьер и т.д.;
- размер шрифта. Задается в пунктах. Например 14 пт, 16 пт и т.д.;
- начертание (обычный, полужирный, курсив, полужирный курсив);
- тип подчеркивания (одинарное, двойное, волнистое и т.д.);
- цвет шрифта;
- эффекты (верхний и нижний индекс, зачеркивание, тень и т.д.);

#### **Задание 8. Настройка параметров форматирования символов.**

Откройте созданный файл *Текст1.doc* **Мой компьютер** → диск Students → Факультет → специальность → Курс → Папка под вашей фамилией → *Текст1* <Открыть>. Форматирование символов можно производить несколькими способами:

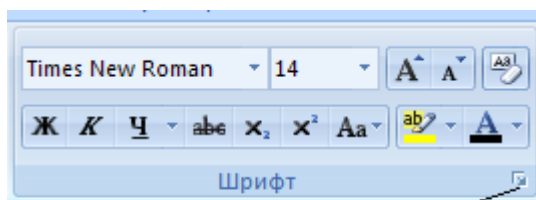
- с помощью вкладки Главная → группа Шрифт и выбрать необходимые параметры, например гарнитура шрифта и кегель (размер) рис.15.



**Рис.15**

- с помощью диалогового окна Шрифт, которое можно вызвать либо через вкладку Главная → группа Шрифт (рис. 16)

**Рис. 16**

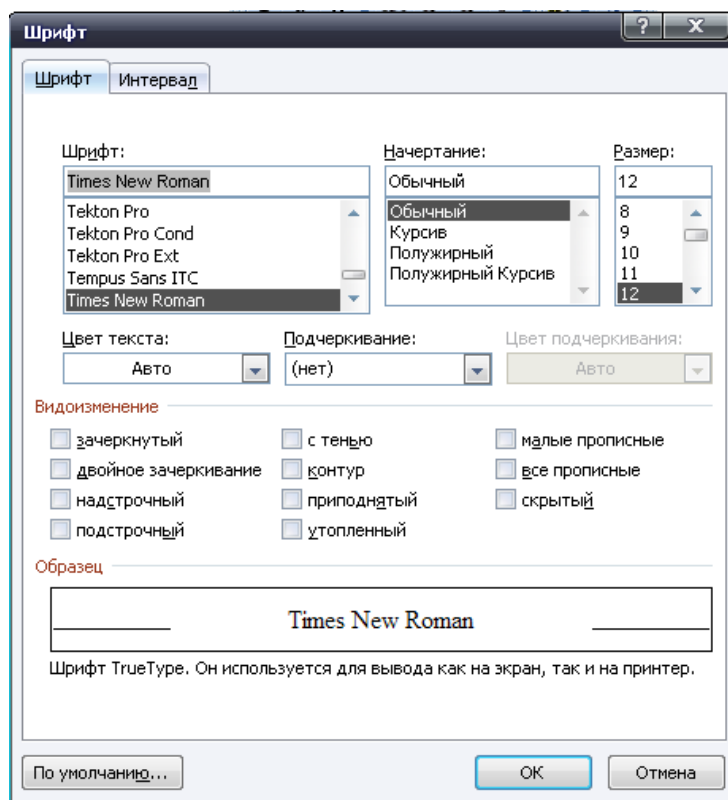


- либо сочетанием
- 

Открытие диалогового окна "Шрифт"

клавиш Ctrl+D.





**Рис. 17. Окно диалога Шрифт**

Отформатируйте текст одним из предложенных способов применив следующие параметры: Шрифт - Times New Roman, кегель – 14, начертание – обычное.

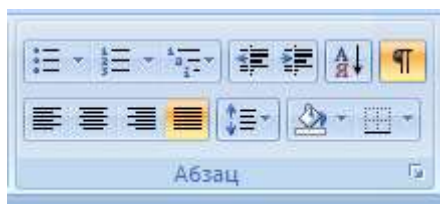
*Замечания.* Если вы хотите вставить специальный символ, которого нет на клавиатуре (п, у, V, oo, €, ® и т. п.), нужно выбрать вкладку *Вставка -Символы*. Перед вами откроется окно, в котором можно выбрать необходимые символы и нажать кнопку *Вставить*.

Если в документ требуется вставить формулу, нужно выбрать вкладку *Вставка - Символы* пункт *Формула*. В появившемся окне можно выбрать имеющуюся формулу, либо составить новую, нажав на кнопку *Вставить новую формулу* и использовав средства контекстной ленты *Работа с формулами - Конструктор*.

### **8.1. Настройка параметров форматирования абзацев.**

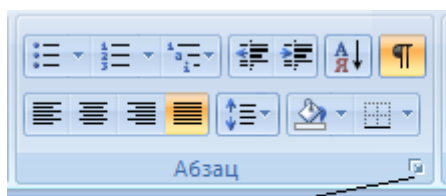
Форматировать **абзацы**, так же как и символы, можно одновременно с вводом текста или позже, когда текст уже набран. При форматировании абзацев кроме параметров шрифта задаются параметры расположения абзаца: выравнивание и отступы относительно полей страницы, интервалы между абзацами и между строками внутри абзаца, а также положение самого абзаца на странице.

Для абзацного форматирования предназначены: группа кнопок панели *Абзац* вкладки *Главная* (рис.18)



**Рис.18**

и диалоговое окно *Абзац* (рис.20), вызываемое с панели группы *Абзац* (рис.19).



Открытие диалогового окна "Абзац"

Рис.19

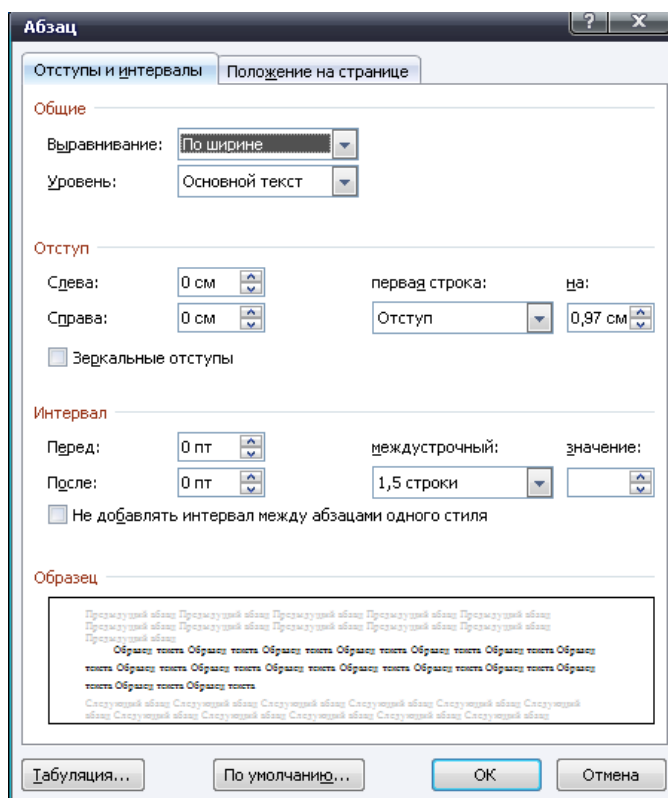


Рис.20. Окно диалога Абзац

На вкладке *Отступы и интервалы* данного окна можно задать:

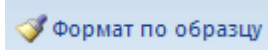
- *выравнивание текста в абзаце* (по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине), для этого также можно использовать кнопки  на панели *Абзац*;
- *отступы текста, выступы краев страницы, строки абзаца «красная строка»*, также можно применять кнопки ;
- *междустрочный интервал в абзаце*, можно использовать выпадающий список установки междустрочного интервала 

На вкладке *Положение на странице* диалогового окна *Абзац* можно задать:

- запрет висячих строк (обеспечивает перенос всего абзаца на следующую страницу без оставления одной строки на предыдущей);
  - неразрывность абзаца, запрет отрыва от предыдущего;
  - положение абзаца с новой страницы;
  - запрет расстановки переносов в абзаце и нумерации его строк.
- С помощью диалогового окна *Абзац* установите для каждого абзаца файла *Текст 1* следующие параметры: Отступ слева «0 см», справа «0 см», первая строка отступ «1,25 см» → Интервал перед: «0», после: «0», междустрочный → «полуторный». Выравнивание→по ширине→ Последняя строка→По левому краю→ОК.

### **Задание 9. Формат по образцу**

Полезной при форматировании текста в документе является кнопка



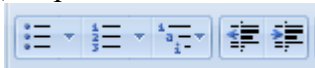
*Формат по образцу*, которая переносит параметры форматирования указанного объекта на выделяемый фрагмент. Чтобы перенести все заданные параметры форматирования на новый абзац необходимо:

- установить курсор в любом месте абзаца, параметры форматирования которого мы хотим использовать;
- нажать кнопку *Формат по образцу* на вкладке *Главная - Буфер обмена* (если необходимо форматировать за один раз несколько разных фрагментов, следует сделать двойной щелчок на кнопке);
- выделить текст, на который надо перенести форматирование (если был сделан двойной щелчок на кнопке *Формат по образцу*, то можно выделять последовательно нужные фрагменты текста; по завершении всей операции форматирования надо один раз щелкнуть на кнопке *Формат по образцу*, чтобы «отжать» ее).

### **Задание 10. Работа со списками**

Списки - это фрагменты текста, пункты которого отмечены специальными знаками. Списки могут быть маркированными, нумерованными и многоуровневыми.

Для работы со списками служат пять верхних кнопок панели *Абзац* вкладки



*Главная*. Также *Нумерованный* и *маркированный* список могут быть созданы с использованием команд *Маркеры*, *Нумерация* по нажатию на тексте правой кнопки мыши.

При формировании *многоуровневого списка*, чтобы задать создание маркеров очередного уровня, можно использовать клавишу Tab (либо кнопку *Увеличить отступ* на панели *Абзац*). Вернуться к вводу данных предыдущего уровня можно, нажав сочетание Shift+Tab (либо кнопку *Уменьшить отступ* на панели *Абзац*).

При необходимости редактирования многоуровневого списка, щелкните кнопкой мыши на кнопке *Многоуровневый список - Определить новый многоуровневый список*. Здесь можно настроить формат номера, расстояние, тип шрифта и другие параметры списка.

Если необходимо сформировать новый стиль списка, то нужно воспользоваться пунктом *Определить новый стиль списка*. В появившемся окне можно настроить все необходимые параметры стиля, а также задать область действия нового формата.

**Задание 10.1.** Наберите следующий текст, разделяя его на абзацы (согласно образца), используя клавишу **[Enter]** (Рис.21.):

Установите следующие параметры форматирования: заголовок текста и название клавиш - *Полужирным*, заголовок текста - *По центру*, основной текст – *По ширине*, оформите маркированный список. С помощью команды *Регистр*  оформите заголовок текста прописными буквами.

Наиболее часто используемые клавиши: **[Enter]**

**[Enter]**

**Enter** – переход к новому абзацу, пропуск пустой строки; **[Enter]**

**Delete** – удаление выделенного фрагмента, если нет выделенного фрагмента, то удаление символа справа от курсора; **[Enter]**

**BackSpace** – удаление символа слева от курсора; **[Enter]**

**Shift** – удержание в нажатом виде приводит к смене режима прописных или строчных букв, используется в других специально оговоренных случаях; **[Enter]**

**Caps Lock** - назначение основным режимом прописных или строчных букв (подсвеченный индикатор в правой части клавиатуры указывает на режим ПРОПИСНЫХ букв); **[Enter]**

**Ctrl, Alt** – вспомогательные клавиши, расширяющие возможности манипулирования клавиатурой; **[Enter]**

**Home, End** – быстрая установка клавиатурного курсора в начало или конец строки; **[Enter]**

**Page Up, Page Down** – клавиши листания текста к началу или концу. **[Enter]**

**Рис. 21. Образец файла Текст 2**

Сохраните файл под именем *Текст 2* в своей папке. Закройте документ

**Задание 11.** Работа со стилями в документе и настройки собственного стиля.

*Стиль* — это именованный и сохраненный набор параметров форматирования. Например, стиль может включать в себя: - шрифт Arial размером 14 пунктов, отступ величиной 1 см, двойной межстрочный интервал и выравнивание по обоим краям. Определив стиль, можно быстро применить его к любому тексту документа. Использование стилей позволяет ускорить подготовку больших документов со сложным оформлением.

Стили документов Word 2007 можно:

- изменить имя существующего стиля;
- применять другие стили к абзацу или фрагменту текста (осуществлять наложение стилей);
- изменять существующие стили;
- создавать новые.

Внимание! Все операции со стилями (переименовать, применять, изменять и создавать) могут выполняться только над выделенными абзацами (фрагментами текста) или над абзацем, в котором установлен курсор.

По умолчанию во вновь создаваемые документы Word вводит текст в стиле Обычный (Экспресс-стиль). В этом стиле установлены основные параметры форматирования абзаца: шрифт - (Calibri - по умолчанию) + Основной текст, выравнивание символов - По левому краю, междустрочный интервал - множитель 1,15 ин., интервал После абзаца - 10 пт., Запрет висячих строк.

Экспресс-стили — это наборы различных вариантов форматирования, которые отображаются в виде эскизов в коллекции экспресс-стилей. При наведении указателя мыши на эскиз экспресс-стиля можно увидеть, как выделенный фрагмент текста или абзац, в котором установлен курсор, примет выбранное форматирование (рис. 22).

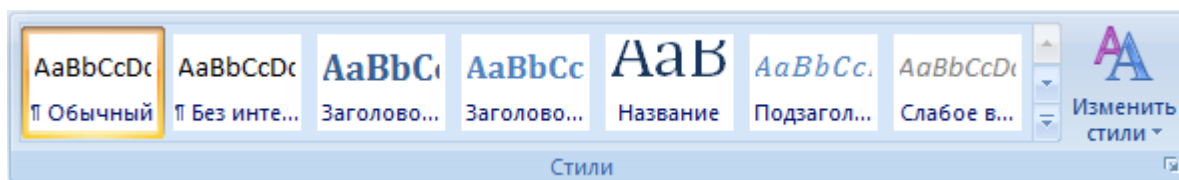


Рис. 22. Экспресс-стили

Существует три основных типа стилей:

- стиль текста задает параметры форматирования выделенного фрагмента текста внутри абзаца (обозначение - а);
- стиль абзаца содержит параметры форматирования абзацев (обозначение - ¶);
- стиль таблицы содержит параметры форматирования таблиц (обозначение - ☐).

Абзацы, содержащие параметры форматирования фрагмента текста и абзацев, обозначаются - а ¶)

В группе Стили на вкладке Главная помещены три кнопки для работы со стилями:

- Дополнительные параметры (форматирование заголовков и другого текста);
- Изменить Стили (изменение набора или коллекции стилей, цветов и шрифтов, используемых в документе);
- Открытие окна стилей.

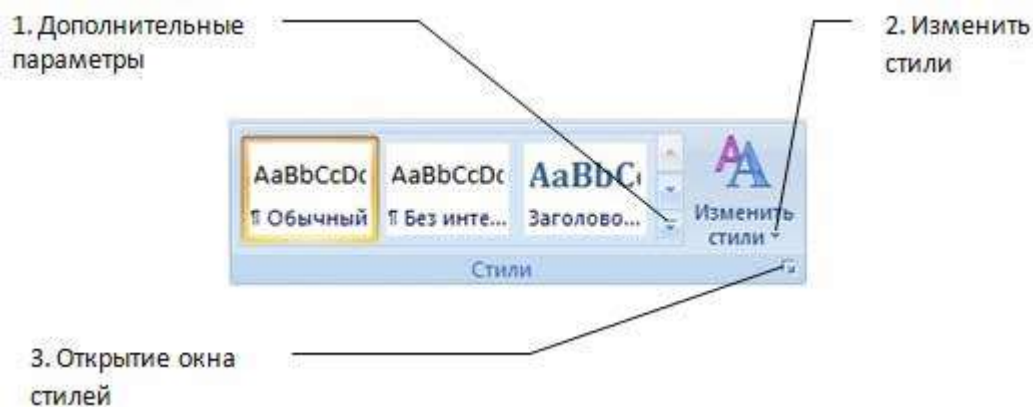


Рис. 23. Стили

Первая кнопка в группе Стили (рис. 23) – «Дополнительные параметры».

Для отображения всей коллекции Экспресс-стилей надо щелкнуть на кнопке «Дополнительные параметры» (форматирование заголовков и другого текста).

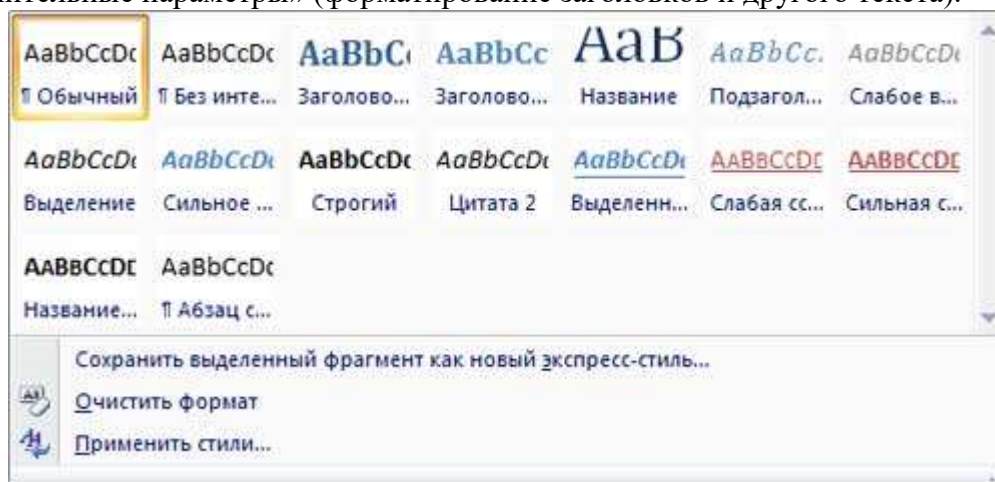
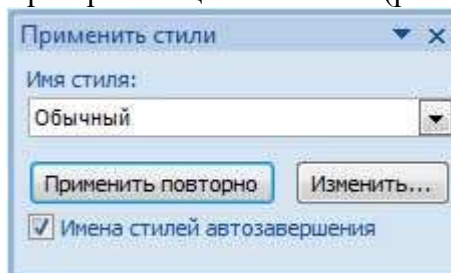


Рис. 24

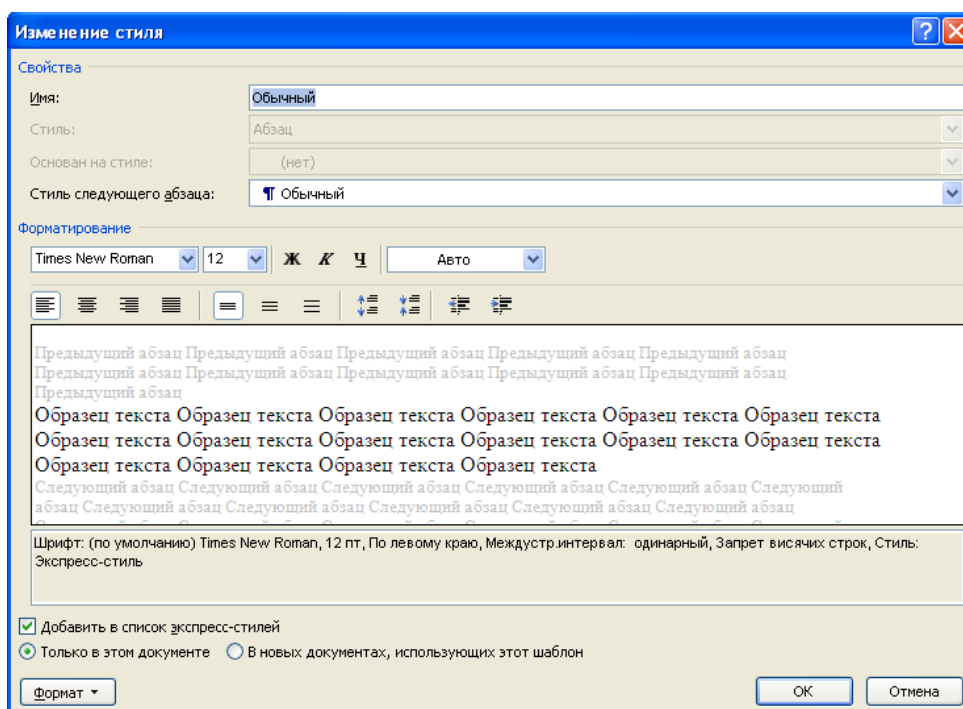
В нижней части коллекции (рис 24) размещены три команды. Команда «Сохранить выделенный фрагмент как новый экспресс-стиль» позволяет переименовать Стили абзаца или переформатировать абзац, т.е. создать новый стиль и сохранить его под уникальным именем или **изменить** стиль. Команда очистить формат, которая преобразует любой

формат в «Обычный». А третья команда «Применить стили» позволяет применить другой Стили к тексту, выбрав его из раскрывающегося списка (рис.25)



**Рис. 25. Окно «Применить стили»**

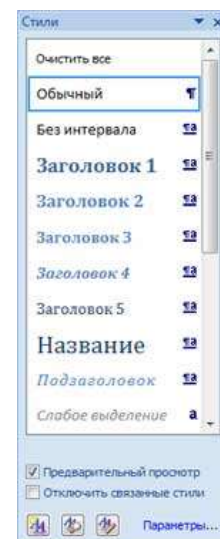
или изменить существующий стиль. Для изменения стиля надо в окне диалога (рис.25) щелкнуть на кнопке «Изменить». Откроется окно диалога «Изменение стиля», в котором можно ввести некоторые параметры вновь отформатировать и установить флажок «Добавить в список экспресс-стилей», а переключатели установить в режим «Только в этом документе» или «В новых документах, использующих этот шаблон» и щелкнуть ОК (рис 26).



**Рис. 26. Окно диалога «Изменение стиля»**

При щелчке на кнопке «Открытие окна стилей» открывается область задач «Стили» (рис.27), в которой отображаются стили абзацев и текста. Эти стили можно применить к абзацам и фрагментам текста, в которых установлен курсор. При наведении указателя мыши на стили будут отображаться их параметры.

Кроме того, щелкнув на первой нижней кнопке AA панели стилей можно вызвать окно «Создание стиля». Для создания новых стилей необходимо заполнить окно диалога «Создание стилей» и щелкнуть на кнопке ОК.





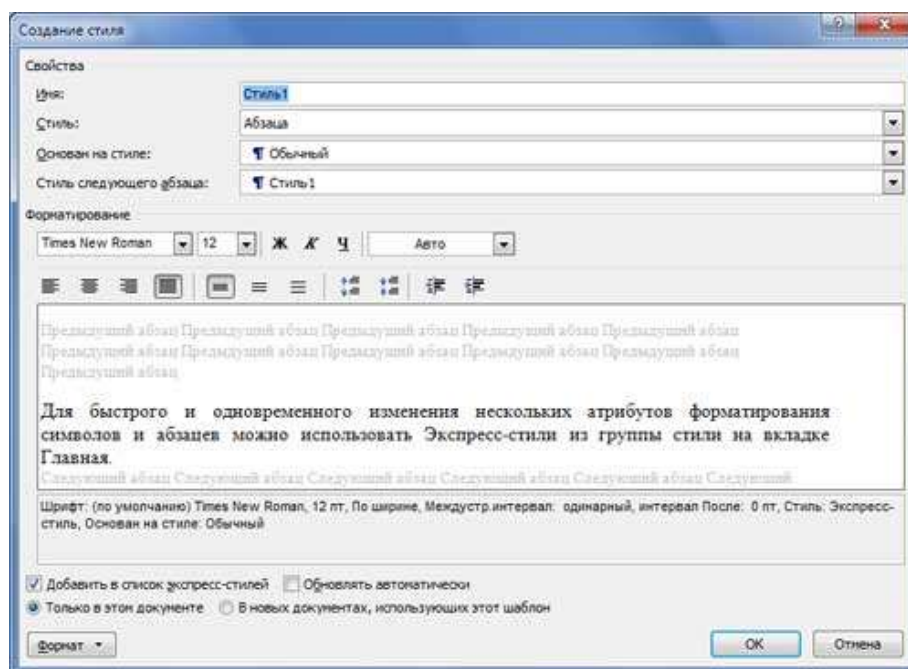


Рис. 28. Создание стиля

Для настройки панели стилей надо щелкнуть на команде «Параметры...» в области стилей, откроется окно диалога «Параметры области стилей» (рис. 27).

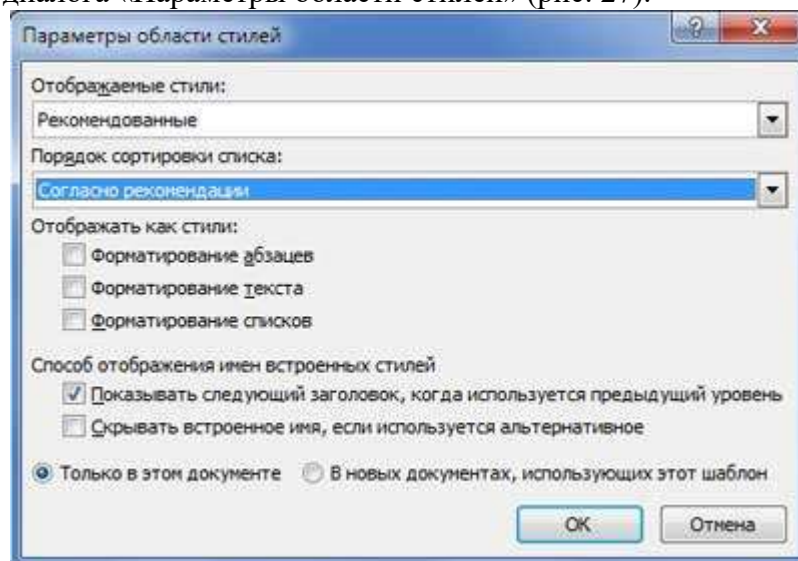


Рис. 27. Параметры области стилей

В этом окне можно установить отображаемые стили в области стилей (Рекомендованные, Используемые, В текущем документе, Все), порядок сортировки (По алфавиту, Согласно рекомендации и т.д.), установить флажки в группе «Отображать как стили» и т.д. В окне диалога «Инспектор стилей», вызываемом нажатием второй нижней кнопки («А») в области стилей, отображаются параметры форматирования стилей абзаца и текста. Кроме того, щелкнув на третьей нижней кнопке в области стилей («АА»), можно вызвать окно диалога «Управление стилями» для настройки «Автозамены», «Автоформата» и выполнения других настроек.

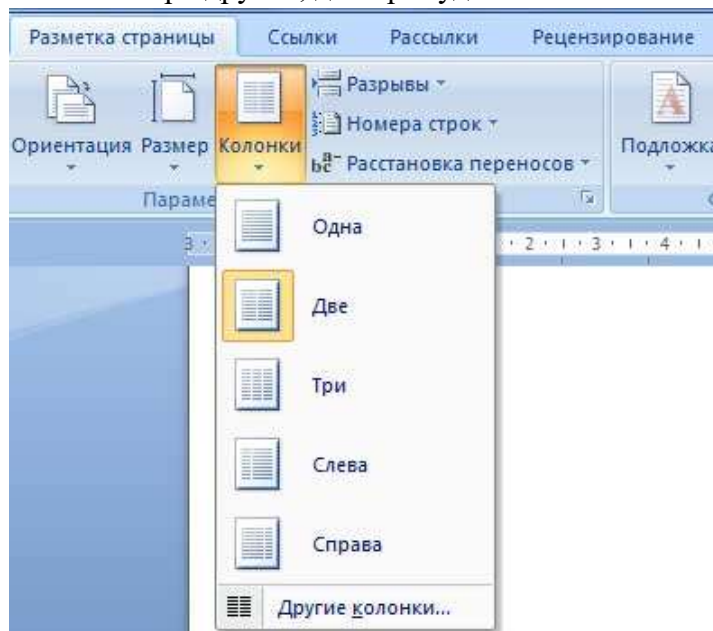
**Задание 10.2.** В диалоговом окне **Стили** измените стиль Обычный → **вызвать подменю** → **Изменить:** шрифт - **Times New Roman**, размер - **14** **пт**, выравнивание - **по ширине**, интервал - **одинарный** → **Добавить в шаблон** → **ОК**.



Аналогично измените стиль **Заголовок 1** (шрифт - **Times New Roman**, размер - **14** **пт**, выравнивание – **по центру**, начертание – **полужирный**; интервал - **одинарный**). Примените стиль **Заголовок 1** к названию документа *Текст 2*.

### **Задание 11. Размещение данных в столбцах.**

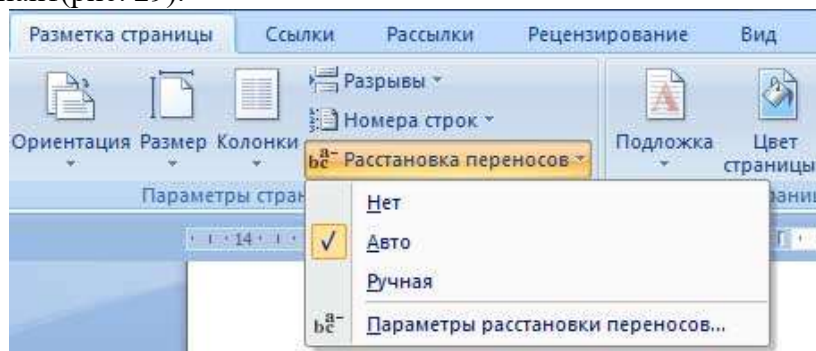
Текст в столбцах переходит с низа одной колонки наверх другой, для принудительного перехода с одной колонки в другую надо выполнить разрыв колонки (команда «Разметка страницы/Разрывы/Столбец»). Создавать столбцы можно с помощью пиктограммы «Колонки» на вкладке «Разметка страницы» в группе «Параметры страницы» (рис.28).



**Рис. 28. Диалоговое окно Колонки**

Или с помощью окна диалога «Колонки», которое можно вызвать, щелкнув на команде «Другие колонки».

Для того чтобы между словами не было больших разрывов можно выполнить ручную или автоматическую расстановку переносов. Для расстановки переносов надо на вкладке «Разметка страницы» в группе «Параметры страницы» открыть список и выбрать требуемый вариант(рис. 29).



**Рис. 29. Расстановка переносов**

В столбцах можно размещать рисунки, таблицы, диаграммы и другие объекты документа. Необходимо отметить, что размеры объектов документов Word не должны превышать ширину столбца.

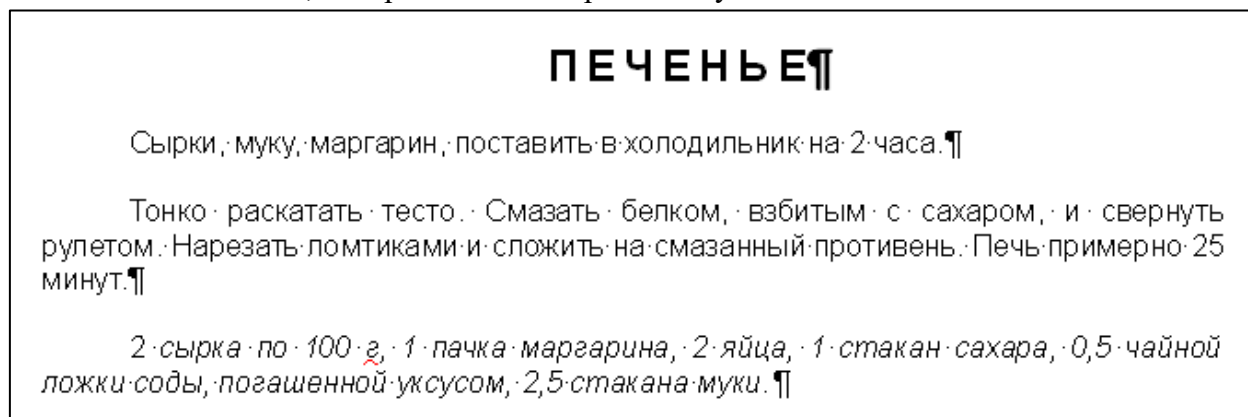
### **ЗНАКИ ФОРМАТИРОВАНИЯ**

*Знаки форматирования (Непечатаемые символы)* используются для форматирования текста и не выводятся на печать. Команда *Знаки форматирования* отображает непечатаемые символы в тексте, такие как знак абзаца, разрыв строки, позиция табуляции и пробел.

Для получения доступа к этой команде выберите на стандартной панели инструментов щелкните значок *Знаки форматирования* ¶.

Чтобы указать, какие непечатаемые символы должны отображаться, выберите **кнопка Office – Параметры Word - Экран-** и выберите те, которые необходимо отображать.

**Задание 12.** Наберите следующий текст по образцу (рис. 30). Обратите внимание на непечатаемые символы, отображаемые в образце документа.



**Рис. 30. Образец файла Рецепт**

Проведите соответствующее форматирование:

- Заголовок текста оформите стилем **Заголовок 1**, по центру листа;
- Текст рецепта – стиль **Основной текст**, по ширине листа;
- Последний абзац текста оформите курсивом;
- Установите отступ первой строки абзаца *1,25 см*, отбивка *После абзаца 0,50 см*,

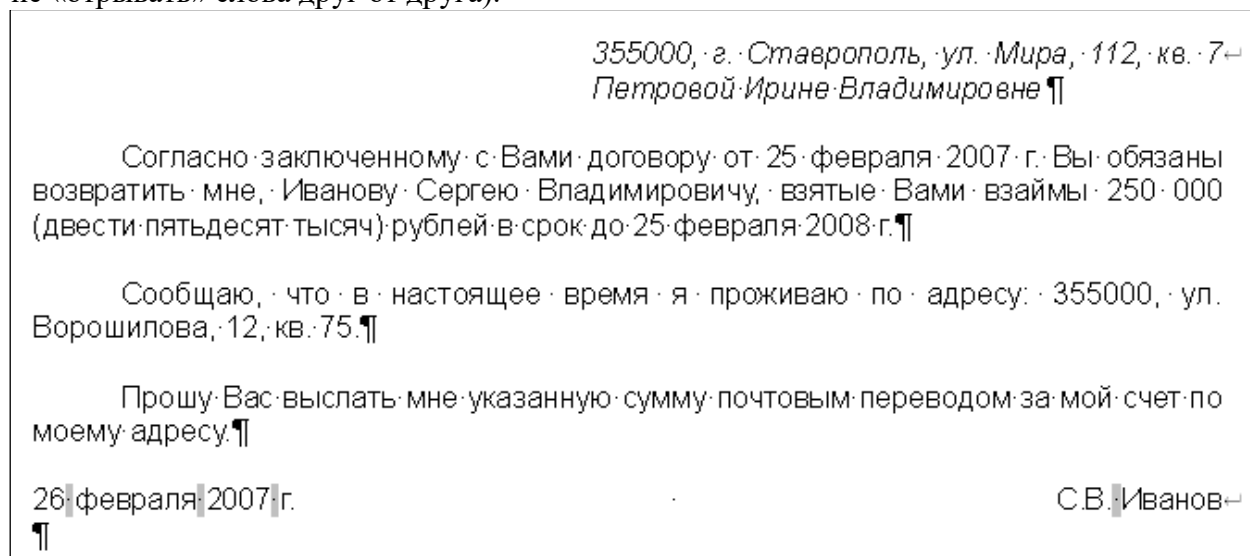
*Междустрочный интервал – Одинарный*. Сохраните файл в своей папке под название **Рецепт**.

**Задание 13.** *Нерастяжимый пробел и принудительный конец строки и возможности их применения.*

Создайте форматированный документ по образцу (рис. 31), используя полученные ранее знания.

В тексте используются новые элементы форматирования: *отступ абзаца слева*, *принудительный конец строки* ⏎ (позволяет переместиться на следующую строку без

образования нового абзаца) и *нерастяжимые пробелы* ¶ (позволяют при форматировании не «отрывать» слова друг от друга).



### Рис. 31. Текст файла Расписка

Для выполнения отступа абзаца слева проще всего воспользоваться маленькими треугольниками, расположенными на горизонтальной линейке. Необходимо выделить абзац и переместить треугольники при помощи мыши в нужное положение, или в диалоговом окне **Абзац** – вкладка **Отступы и интервалы** установить *Отступ Слева* (например 8,00 см).

Принудительный конец строки задается нажатием клавиш **[Shift+Enter]** и употребляется в том случае, когда вам самим нужно определить конец строки внутри абзаца (рис.32).

### Рис. 32. Принудительный конец строки

При создании подписи к документу необходимо воспользоваться нерастяжимыми пробелами.

Нерастяжимый (неразрывный) пробел **[Ctrl+Shift+Пробел]** не позволяет слова, между которыми он вставлен, располагать на разных строчках и сохраняет этот пробел фиксированным (по ширине) при любом выравнивании абзаца (не растягивается в отличие от обычного пробела). Создайте подпись к документу по образцу (рис. 33).

### Рис. 33. Оформление подписи к документу

Сохраните файл в своей папке под именем **Расписка**.

**Задание 14.** Используя полученные знания, создайте документ **Приглашение** по образцу с применением всех правил форматирования (рис. 34):

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: right;"><b>«Бизнес—Сервис»</b><br/><b>355000, г. Ставрополь,</b><br/><b>ул. Ленина, 344</b><br/><b>тел. 35-43-14</b><br/><b>факс 35-43-15</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Уважаемый Вячеслав Иванович!</b></p> <p><b>Акционерное общество «Бизнес-Сервис» приглашает Вас в субботу, 18 декабря 2008 года в 20 часов на традиционное зимнее заседание Клуба.</b></p> <p><b>Президент клуба</b> <span style="float: right;"><b>С.М.Орешко</b></span></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

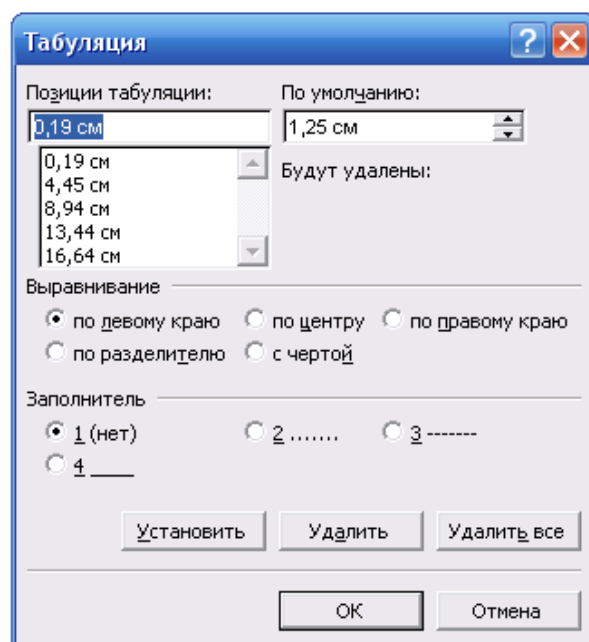
### Рис. 34. Образец файла Приглашение

**Задание 15. Технология создания табулированных списков**

Координатная линейка может быть использована для создания, просмотра и удаления позиций табуляции. По умолчанию в документах Word позиции табуляции располагаются с интервалом 1,27 см. Эти позиции отмечаются штрихами в нижней части линейки. При определении позиции табуляции пользователем Word помещает на линейку более контрастные маркеры (рис. 35). Для позиции табуляции могут быть выбраны различные режимы выравнивания и заполнители в окне диалога **Табуляция**, которое вызывается по средствам диалогового окна **Абзац** → кнопка **Табуляция**.

**Задание 16.** Создайте табулированный список по образцу, приведенному ниже (рис. 37). Обратите внимание на табуляторы установленные для списка на координатной линейке. Табуляторы проставляются вручную, щелчком мыши в области линейки. Начиная со второй строки списка, к табуляторам установлены заполнители в диалоговом окне **Табуляция** (рис. 36).

**Рис. 36. Окна диалога Табуляция**



#### Задание

- Что такое форматирование текстового документа.
- Какие существуют параметры форматирования.
- Что такое знаки форматирования.
- Что такое стиль и как создать собственный стиль.
- Для чего служит табуляция, и какими способами можно ее установить.

## Лабораторная работа 3. Работа с таблицами в текстовом процессоре WORD

**Цель работы:** изучить правила создания и удаление таблиц, научиться редактировать таблицы и работать с данными таблицы в приложении MS Word.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

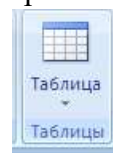
1. Научиться создавать и удалять таблицы в MS Word.
2. Изучить правила редактирования таблиц.
3. Изучить правила использование формул в таблицах и вычисления в документах MS Word.
4. Научится работать с данными таблицы.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Таблица** представляет собой набор ячеек, расположенных в виде строк и столбцов. Каждая ячейка таблицы может содержать текстовую, числовую или графическую информацию. Можно производить любые манипуляции с данными таблицы, например, вставлять и удалять, форматировать данные, не нарушая при этом расположения столбцов.

#### **Создание таблицы**

Для вставки таблицы служит кнопка **Таблицы**, расположенная на панели **Таблицы** вкладки **Вставка**. При нажатии на эту кнопку можно в интерактивном режиме выбрать необходимое количество строк и столбцов для будущей таблицы. Если таблица очень большая и количество предлагаемых недостаточно, нужно воспользоваться опцией **Вставить** и в появившемся диалоговом окне задать необходимое



таблицы  
ячеек  
таблицу (рис. 6.2)  
количество строк и

столбцов

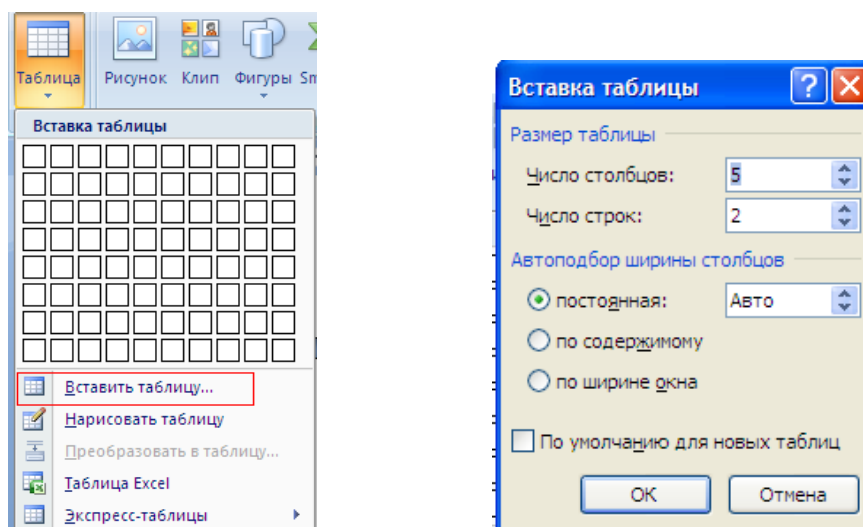


Рис.38. Создание таблицы

**Задание 17.** Создайте таблицу из **5 столбцов** и **6 строк** через диалоговое окно **Вставка таблицы**, заполните шапку таблицы, как на рис. 39, задайте границы таблицы.

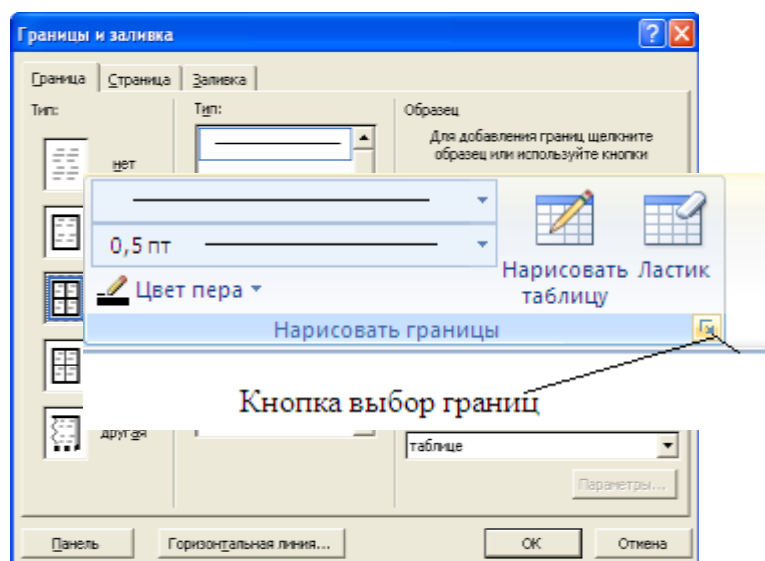
| № п/п | Фамилия | Имя | Оценка | Стипендия |
|-------|---------|-----|--------|-----------|
|       |         |     |        |           |
|       |         |     |        |           |
|       |         |     |        |           |
|       |         |     |        |           |
|       |         |     |        |           |

Рис. 39. Образец Таблицы 1.

### **Отображение и скрытие линии сетки, внешние границы**

По умолчанию режим отображения рамки таблицы и разделительных линий включен. Тем не менее, даже если линии сетки будут удалены с использованием команды Границы и заливка, Word по-прежнему будет отображать линии сетки, разделяющие ячейки таблицы, эти линии не отображаются на печати. Для добавления границ и заливки в таблицах используется окно диалога

**Границы и заливка** открывающееся из контекстной вкладки Конструктор → панель Нарисовать таблицу → кнопка Выбор границ или средства работы с границами и заливкой, расположенными во вкладке Конструктор → панель Стили таблиц → Границы → Границы и заливка (рис.40).



**Рис. 40. Окно диалога Границы и заливка**

**Задание 18. Работа с таблицей.** По завершении создания таблицы в нее необходимо ввести текст. Текст вводится в каждую из ячеек таблицы в отдельности, причем для его форматирования подходит большинство стандартных функций форматирования Word. Для перемещения по ячейкам таблицы используют клавиши управления курсором, манипулятор мыши и специальные клавиши (Tab). При оформлении таблицы пользователь может установить свойства выбранной таблицы, например, выравнивание, интервалы, ширину столбцов, границы и заливку через



контекстную вкладку Макет.

**Рис.41. Вкладка Макет**

Изучите возможности, предоставляемые контекстными вкладками Конструктор и Макет.

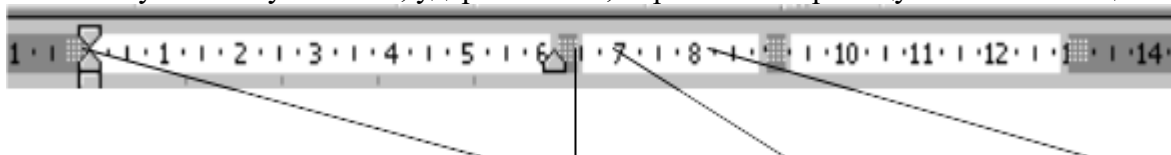
**Задание 19. Изменение размеров строк и столбцов. 3Выравнивание текста и формирование шрифта в ячейках таблицы.**

Наиболее простым способом изменения размеров столбцов и строк является перетаскивание их границ вручную. Нужно подвести указатель мыши к линии, разделяющей два столбца и в тот момент, когда указатель примет вид двойной стрелки, нажать левую клавишу мыши и перенести границу столбца в сторону (рис. 42.).

**Рис. 42. Настройка ширины столбцов**

Для указания числовых значений размеров столбца или строки используется вкладка Макет →Размер ячейки, здесь же пользователь может установить **автоподбор** ширины и высоты ячеек

Для изменения ширины столбцов таблицы можно воспользоваться горизонтальной линейкой. На горизонтальной линейке располагаются метки границ столбцов таблицы (рис. 6.). Установите курсор на метку, и когда появятся стрелки изменения размеров, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите границу ячейки таблицы.



**Метки границ столбцов**

**Рис. 43. Управление шириной столбцов при помощи координатной линейки**

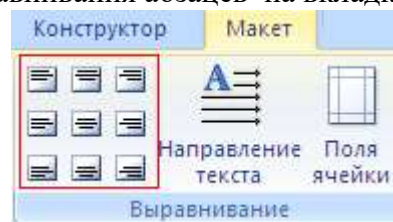
Сузьте столбцы, в котором введены № п/п, оценка и стипендия и расширьте столбец, в котором введена фамилия.

Перед тем, как начать форматирование данных таблицы, ячейки необходимо выделить. Пользуясь вкладкой Макет→поле Таблица→Выделить, можно выделить ту строку или столбец, в которых предварительно установлен курсор, а если для выделения хотите воспользоваться мышью - подведите указатель мыши левее строки или выше столбца и щелкните мышью в тот момент, когда указатель примет форму стрелки,



указывающей на выделяемый участок. *Выделите первую строку таблицы, заполненную текстом.*

Выравнивание текста и форматирование шрифта в ячейках таблицы производится традиционным способом с использованием кнопок выравнивания абзацев на вкладке



Главная, либо на вкладке Макет → поле Выравнивание.

**Рис. 44. Выравнивание текста в ячейке**

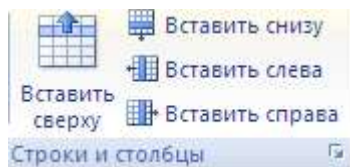
Установите для первой строки таблицы выравнивание по горизонтали и вертикали **по центру**. Для первой строки таблицы установите шрифт **Times New Roman**, размер **14**, **жирный**.

#### **Задание 20. Добавление и удаление строк и столбцов**

Для вставки строки/столбца в имеющуюся таблицу необходимо установить курсор в строку или столбец перед или после которых необходимо добавить строку/столбец. На вкладке Макет выбрать поле Строки и столбцы и добавить нужный элемент

Чтобы добавить строку в таблицу, необходимо установить курсор в последней правом нижнем углу таблицы, и

Добавьте **один** столбец заголовок столбца **Отчество**.



конце таблицы, необходимо ячейке, расположенной в нажатие клавишу Tab.

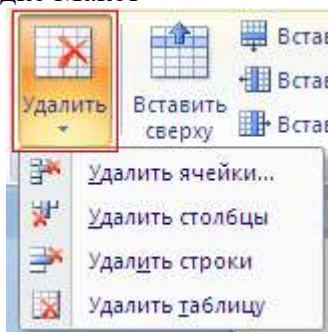
после столбца **Имя**. Внесите Заполните таблицу данными

как на рис. 45. Столбец **№ п/п** заполните при помощи нумерованного списка, выбрав его на вкладке Главная в поле Абзац. Добавьте в конце таблицы одну пустую строку.

| № п/п | Фамилия  | Имя     | Отчество   | Оценка | Стипендия |
|-------|----------|---------|------------|--------|-----------|
| 1.    | Иванов   | Андрей  | Алексеевич | 5      | 1250      |
| 2.    | Сергеева | Мария   | Ивановна   | 4      | 1000      |
| 3.    | Воронов  | Петр    | Ильич      | 4      | 1000      |
| 4.    | Коротков | Евгений | Семенович  | 3      | 0         |
| 5.    | Андреева | Вера    | Петровна   | 5      | 1250      |
| 6.    |          |         |            |        |           |

**Рис. 45. Заполненная таблица**

**Удаление строки или столбца** осуществляется командой **Удалить строки/столбцы/ячейки** на вкладке Макет





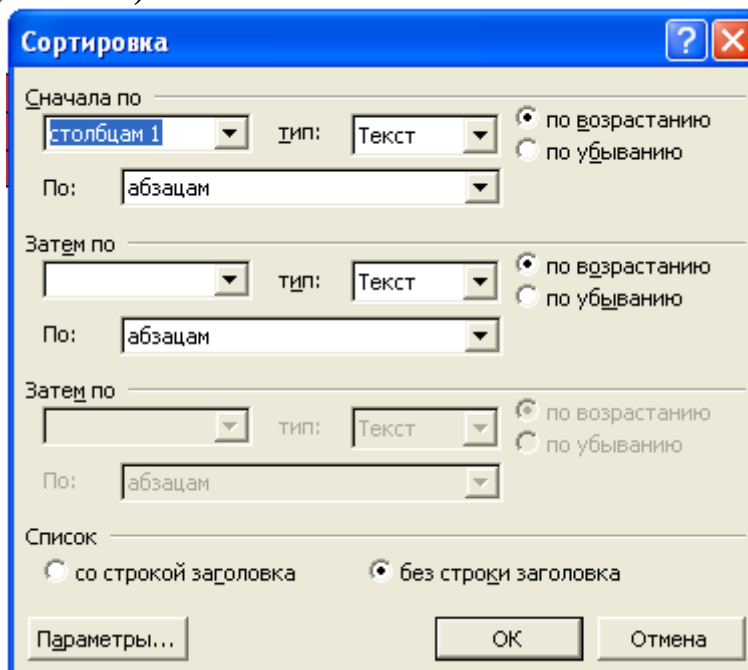
### Задание 21. Сортировка данных в таблицах.

Выполнить сортировку по возрастанию или по убыванию позволяют кнопка **Сортировка по возрастанию/убыванию**, расположенная на панели Главная в поле Абзац



. Сортировать можно как числовые, так и текстовые данные.

В окне диалога **Сортировка**, открывающегося вкладке Макет поле Данные можно установить параметры для сортировки данных, используя до трех полей таблицы, указать тип сортировки (*текст, число, дата*) и порядок сортировки для каждого поля (*по возрастанию или по убыванию*).



**Рис.46. Диалоговое окно Сортировка**

Проведите сортировку по возрастанию ранее созданной таблицы по полю **Фамилия**. В открывшемся диалоговом окне **Сортировка** установите *первый ключ: Столбец – 2, Порядок – по возрастанию*.

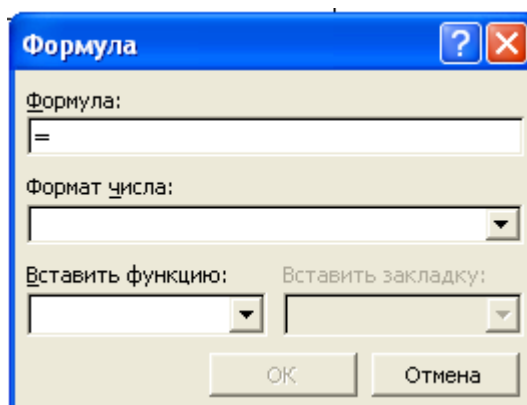
*Внимание! Если данные таблицы не выделить, а просто установить курсор в пределах сортируемого поля, то сортировка произойдет без привязки остальных данных таблицы.*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМУЛ В ТАБЛИЦАХ И ВЫЧИСЛЕНИЯ В ДОКУМЕНТАХ

**Задание 22.** Некоторые таблицы, создаваемые в Word предназначены для хранения числовых данных. Для выполнения вычислений над этими данными можно включать в таблицы формулы.

Для того чтобы использовать формулу необходимо:

- Установить курсор мыши в ячейку, где должен быть получен результат вычислений
- Выбрать вкладку **Макет** – поле **Данные** → **Формула**. При этом на экране появится окно диалога **Формула** (рис. 47).



**Рис.47. Диалоговое окно Формула**

- В списке **Вставить функцию** выбрать нужную функцию (выбранная функция добавится в поле **Формула**).
- В скобки введите направление расположения подсчитываемых ячеек (сверху-above, слева- left, справа-right).
- При необходимости можно выбрать формат отображения результатов вычисления в списке **Формат числа**
- В результате Word вставит поле, содержащее формулу, в ячейку таблицы и отобразит результат вычисления.

**Также можно произвести подсчет следующим образом:**

Чтобы *задать в ячейке формулу*, нужно выполнить следующие действия:

- поместить курсор в ячейку таблицы или в то место документа, где должен выводиться результат;
- выполнить команду *Данные -Формула* ленты *Макет*;
- в появившемся окне *Формула* (рис. 48 ) в строке формулы записать формулу, указать формат вывода результата в строке формата числа, при необходимости выбрать функцию в поле вставки функции и нажать *ОК*.

*Замечание.* Диапазон ячеек указывается через двоеточие от верхней левой ячейки до нижней правой.

Вычислите средний балл студентов и общую сумму стипендии в созданной ранее таблице. Для чего установите курсор в пустую ячейку под полем **Оценка**, выберите вкладку **Макет** – поле **Данные** → **Формула**. В окне диалога *Формула* установите курсор в строку *Формула*, затем выберите функцию (SUM, AVERAGE).

#### ***Задание 23. Объединение и разбиение ячеек***

Для объединения нескольких ячеек в одну, необходимо выделить объединяемые ячейки, а затем выбрать вкладку **Макет** → поле **Объединить ячейки**. Для разделения ячеек с использованием меню необходимо выделить одну или несколько ячеек и выбрать вкладку **Макет** → поле **Объединить** → **Разбить ячейки**. В появившемся окне диалога указать, на сколько столбцов или строк следует разделить выделенную ячейку. Объедините первые четыре ячейки таблицы в последней строке. В объединенные ячейки введите текст: **Итоговые значения**. Подсчитайте общую сумму стипендии и среднюю оценку. В результате Вы должны получить таблицу как на рис. 49.

**Таблица 2.**

| №<br>п/п           | Фамилия  | Имя     | Отчество   | Оценка | Стипендия |
|--------------------|----------|---------|------------|--------|-----------|
| 1.                 | Иванов   | Андрей  | Алексеевич | 5      | 1250      |
| 2.                 | Сергеева | Мария   | Ивановна   | 4      | 1000      |
| 3.                 | Воронов  | Петр    | Ильич      | 4      | 1000      |
| 4.                 | Коротков | Евгений | Семенович  | 3      | 0         |
| 5.                 | Андреева | Вера    | Петровна   | 5      | 1250      |
| Итоговые значения: |          |         |            | 4,2    | 4500      |

**Рис. 49. Готовая таблица**

Сохраните созданную таблицу в своей паке под именем **Таблица 2**  
Самостоятельно создайте таблицу (рис. 50) по образцу, подсчитайте столбец *Средний балл*.

**Таблица 2.**

| №<br>п/п                  | ФИО          | Предметы |           |            |             | Средний балл |
|---------------------------|--------------|----------|-----------|------------|-------------|--------------|
|                           |              | история  | экономика | психология | информатика |              |
| 1                         | Иванов А.П.  | 3        | 4         | 5          | 4           |              |
| 2                         | Петров И.В.  | 3        | 3         | 5          | 5           |              |
| 3                         | Сидоров А.К. | 4        | 4         | 5          | 5           |              |
| 4                         | Смирнов В.Г. | 3        | 3         | 3          | 5           |              |
| Общий средний балл группы |              |          |           |            |             |              |

**Рис. 50. Вычисление среднего значения**

**Задание 24. Добавление названия к таблице.** Если в документе предполагается наличие множества таблиц, то для удобства пользователей существует возможность создания автоматической подписи к таблице с соответствующей перенумерацией при добавлении новых таблиц в документ.

Для добавления названия к таблице, выделите таблицу и выберите команду *Вставить названия* панели *Названия вкладки Ссылки*. В появившемся окне *Название* (рис. 51) укажите текст подписи, ее положение относительно таблицы. Если вы хотите, чтобы подпись к таблице добавлялась автоматически при вставке новых таблиц в документ, то используя кнопку *Автоназвание* настройте параметры подписи и укажите, что ее следует добавлять для всех объектов типа «Таблица Microsoft Word» (рис.52 ).

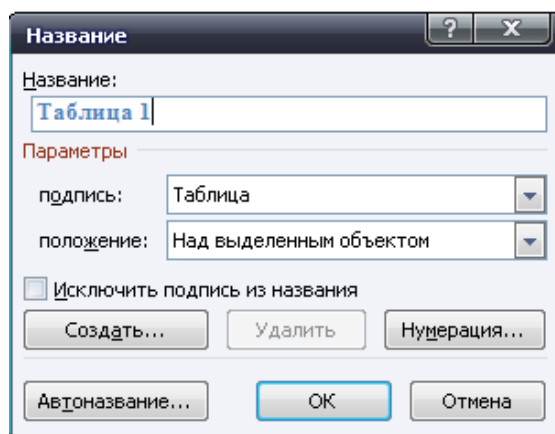


Рис. 51. Диалоговое окно название

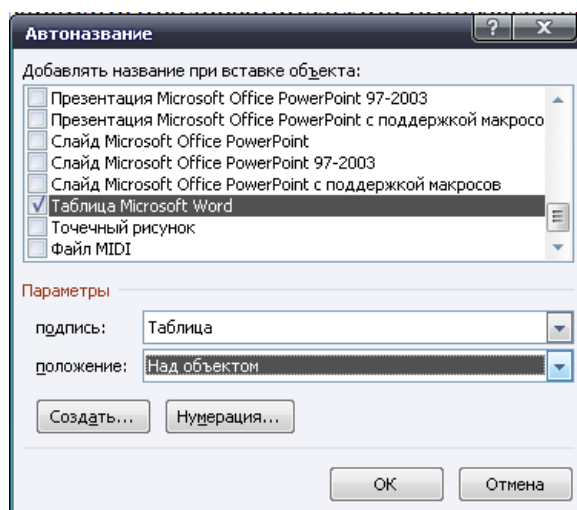


Рис. 52. Вставка Автоназвания таблицы

## РАБОТА С ДАННЫМИ ТАБЛИЦЫ

### **Задание 25. Преобразование таблицы в текст.**

При возникшей необходимости получить из имеющейся таблицы структурированный текст, воспользуйтесь командой Данные - Преобразовать в текст ленты Макет. В итоге будет получен текст, разделенный в местах разделения ячейками таблицы выбранными разделителями.

#### **Преобразование текста в таблицу**

Можно превращать уже набранный текст в таблицу. Для этого необходимо

- Выделить нужный блок текста и выбрать опцию Преобразовать в таблицу кнопки Таблица.
- В появившемся окне надо задать параметры будущей таблицы.

Следует иметь в виду, что фрагмент текста должен быть предварительно отформатирован символами-разделителями (например, табуляцией или абзацем), чтобы программа смогла различить ячейки таблицы.

#### **Задание**

1. Какими способами можно создавать и удалять таблицы в MS Word.
2. Какие существуют способы редактирования таблицы.
3. Как произвести вычисления в документах MS Word в таблице используя формулы.
4. Как добавить название к таблице.

## Лабораторная работа 4.

### **Оформление текстовых документов в текстовом процессоре MS WORD**

**Цель работы:** изучить правила оформления документа, научиться применять параметры оформления документа в MS Word.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

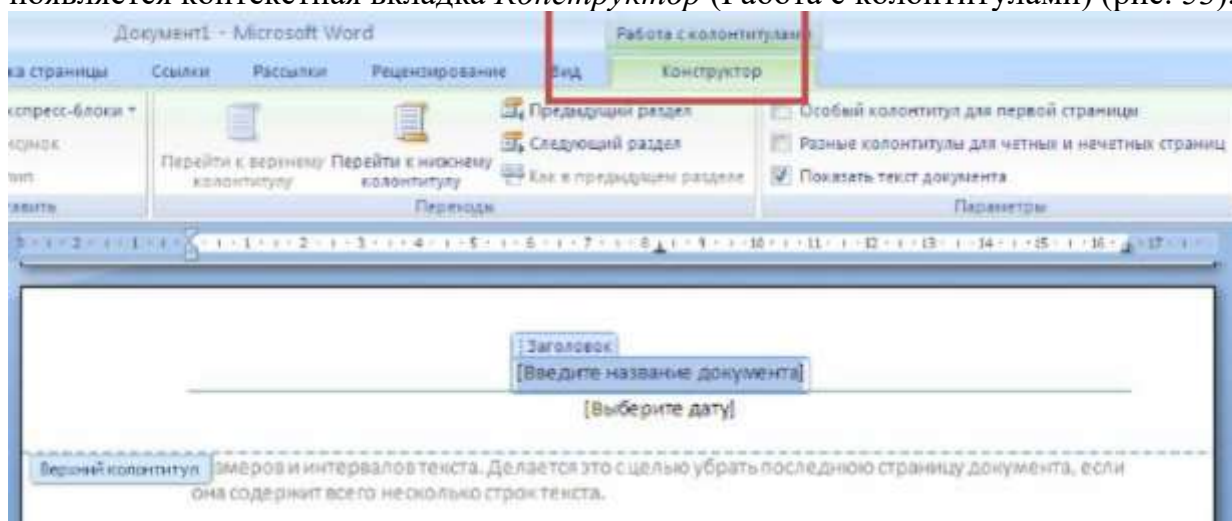
**Вопросы для освоения:**

1. Научиться создавать колонтитулы, сноски, ссылки, закладки, примечания.
2. Изучить правила создания автоматического оглавления.
3. Научиться создавать предметный указатель, список литературы, титульный лист в приложении MS Word.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

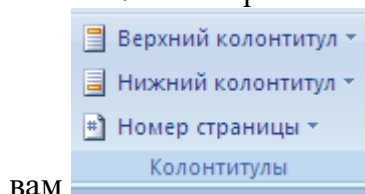
### **Задание 26. Создание колонтитулов.**

Для работы с колонтитулами предназначена панель *Колонтитулы* - вкладка *Вставка*. После вставки колонтитулов доступен для редактирования, при этом появляется контекстная вкладка *Конструктор* (Работа с колонтитулами) (рис. 53).



**Рис. 53 Вкладка Конструктор для работы с колонтитулами**

1. Выберите вкладку *Вставка*, в группе *Колонтитулы* выберите необходимый



вам

2. В появившейся ниспадающем меню выберите вариант отображения колонтитула.

3. В появившейся области колонтитула введите текст: ФИО, факультет, специальность, курс, группа.

Быстрый *переход* между колонтитулами и основным текстом документа можно осуществлять двойным щелчком мыши на нужном элементе (верхнем/нижнем колонтитуле или на основном тексте).

Для удаления колонтитулов предназначен пункт *Удалить верхний/нижний колонтитул* соответствующих кнопок колонтитулов.

Колонтитулы можно *редактировать* как обычный текст, применять различные стили для его оформления. Отредактированный колонтитул можно добавить в галерею колонтитулов при помощи опции *Сохранить выделенный фрагмент в коллекцию верхних/нижних колонтитулов*.

### **Задание 27. Нумерация страниц**

Для нумерации страниц служит кнопка *Номер страницы* (вкладка *Вставка* - панель *Колонтитулы*).

- Необходимо выбрать вариант размещения номера на самой странице и при необходимости настроить формат самого номера.

- При необходимости элементы номеров страницы можно сохранять, добавляя в коллекцию стандартных блоков. Для этого, вставив и настроив номер, нажмите кнопку *Номер страницы* и выберите команду *Вверху/внизу страницы - Сохранить выделенный фрагмент как номер страницы*.

- Чтобы убрать номер с первой страницы в документе, нужно войти в область колонтитулов и выбрать на вкладке *Конструктор* пункт *Параметры - Особый колонтитул для первой страницы*.

Установите нумерацию страниц в текстовом документе *Текст\_1*.

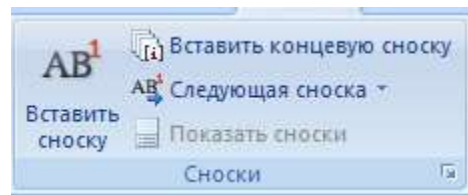
**Задание 28. Применение в тексте сносок, ссылок, перекрестных ссылок, закладок в тексте.**

### **Сноски**

Сноски предназначены для добавления к тексту комментариев, объяснений, указания источника информации. Сноски бывают обычные (в конце страницы) и концевые (в конце всего текста). Для работы со сносками предназначена вкладка *Ссылки* панель *Сноски*

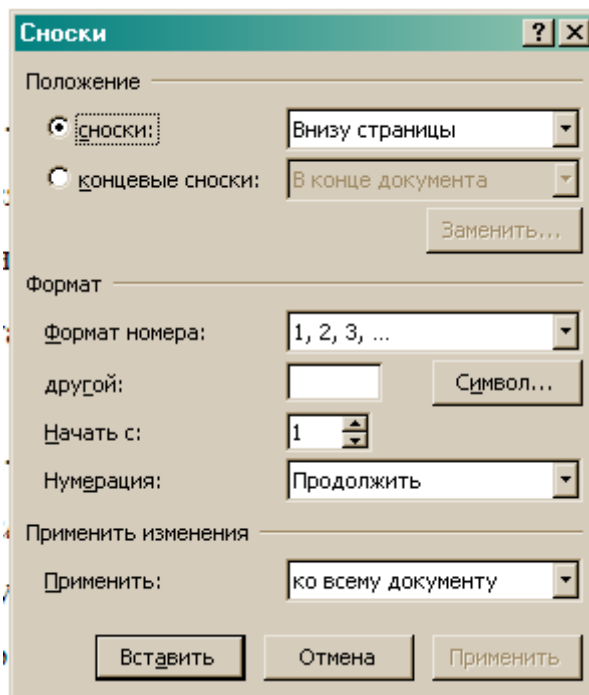
Для вставки обычной сноски необходимо:

1. Нажать кнопку *Вставить сноску*. В тексте, в том месте где находился курсор появится значок сноски, а внизу страницы - горизонтальная разделительная линия и номер сноски.



2. Для вставки концевой сноски предназначена кнопка *Вставить концевую сноску*.

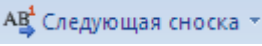
Для более точных настроек сносок служит диалоговое окно, вызываемое с панели *Сноски* (рис.54).



**Рис. 54. Диалоговое окно Сноски**

Сноски нумеруются автоматически в соответствии с выбранной пользователем системой нумерации. При добавлении новой сноски или удалении существующей остальные перенумеровываются.

*Перемещаться* между сносками можно при помощи кнопки *Следующая сноска*

*Сноска* . Для удаления сноски необходимо ее выделить, а затем нажать клавишу Delete.

### **Перекрестные ссылки**



Использование перекрестных ссылок полезно при указании ссылок на таблицы, заголовки, разделы, к которым нужно обратиться для получения более подробной информации. Они служат для быстрого перехода к нужному элементу.

Можно создавать перекрестные ссылки на следующие элементы: *заголовки, сноски, закладки, названия, нумерованные абзацы, таблицы, рисунки, формулы.* Чтобы создать перекрестные ссылки необходимо:

- Выбрать вкладку *Вставка* панель *Связи*.
- Нажмите кнопку *Перекрестная ссылка*,
- В открывшемся окне (рис.55) в выпадающем списке *Тип ссылки* надо выбрать тип элемента, на который будем ссылаться;
- В выпадающем списке *Вставить ссылку на...* надо указать данные, которые следует добавить в документ. Для того, чтобы иметь возможность перехода к ссылаемому элементу, флажок *Вставить как гиперссылку* должен быть установлен. Флажок *Добавить слово «выше»* или *«ниже»* позволяет вставить перед ссылкой данные слова.

Перекрестные ссылки вставляются в документ в виде полей. Переключаться между режимами отображения кодов полей и значений полей можно при помощи сочетания клавиш Alt+F9. Изменить текст самой ссылки можно прямо в документе.

### ***Закладки***

Закладки предназначены для быстроты и удобства навигации по документу - они позволяют быстро переходить к ранее помеченным местам в тексте. Для того чтобы *создать* закладку, необходимо

- Установить курсор в нужном месте документа и на вкладке *Вставка* на панели *Связи* нажать кнопку *Закладка*.
- В появившемся окне (рис.56 ) необходимо ввести имя закладки. Следует иметь ввиду, что имя должно начинаться с буквы и не содержать пробелов.

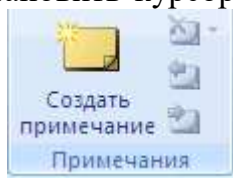
*Перемещаться* по закладкам, добавлять новые и удалять ненужные можно также при помощи этой же кнопки и окна, либо по нажатию клавиши F5 в окне *Найти и заменить - Перейти* - объект *Закладка* выбрать в списке нужную закладку.

### ***Добавление примечаний в документ***

Для добавления (и последующего управления) примечаний предназначена панель *Примечания* вкладки *Рецензирование*.

Чтобы *создать* примечание, надо

- Установить курсор в нужное место документа и нажать кнопку *Создать*



*примечание.* При этом фрагмент текста выделяется красным цветом, а на полях появляется поле для ввода примечания (рис. 57), а на панели *Примечания* становятся доступными кнопки навигации и удаления примечаний.



Чтобы создать примечание, надо установить курсор в нужное место документа и нажать кнопку "Создать примечание". При этом фрагмент текста выделяется красным цветом, а на полях появляется поле для ввода примечания, а на панели "Примечания" становятся доступными кнопки навигации и удаления примечаний.

Примечание [a1]:



## **Задание 29. Создание к документу автоматического оглавления, предметного указателя, списка литературы и титульного лист.**

### **Оглавление**

Для того чтобы быстро сделать оглавление, документ должен быть отформатирован согласно встроенным форматам уровней структуры или стилей заголовков. Для этого оформите все заголовки документа Текст\_1.doc (заголовки в тексте выделены полужирным шрифтом) стандартными стилями в соответствии с их уровнем (*Стили Заголовок 1, Заголовок 2, Заголовок 3*). Для чего выделить соответствующий фрагмент текста и выберет соответствующий стиль окне стилей.

Чтобы создать оглавление:

- установив курсор в месте вставки оглавления, на вкладке *Ссылки* на панели *Оглавление* нажмите кнопку *Оглавление*;
- в открывшемся окне выберите нужный формат оглавления (автособираемое или ручное).

При необходимости дополнительных настроек оглавления, нажмите кнопку *Оглавление...* окна и настройте количество уровней оглавления, заполнитель, отображение и положение номеров страниц (рис. 4.8).

*Замечание.* По умолчанию в оглавление включаются текст, отформатированный стилями:

- Заголовок 1 (первый уровень оглавления),
- Заголовок 2 (второй уровень оглавления) и т. д. Для того, чтобы включить в оглавление заголовки других стилей и назначить им другие уровни, нужно, нажав кнопку *Параметры*, выполнить соответствующую настройку стилей уровням оглавления.

Для быстрой правки уже существующего оглавления сделайте щелчок в поле оглавления. Кнопка *Обновить таблицу* служит для обновления в оглавлении номеров страниц элементов.

### **Предметный указатель встречающихся терминов**

Предметный указатель - это список терминов, документе, с указанием страниц где они расположены. Предметный указатель можно создать для следующих элементов:

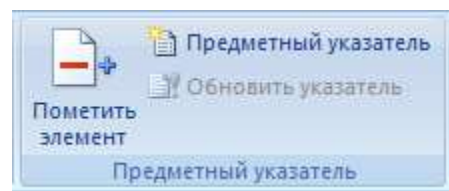
- отдельных слов, фраз, символов;
- разделов;
- ссылок.

Для работы с этим элементом форматирования предназначена панель *Предметный указатель* вкладки *Ссылки*.

Чтобы использовать в качестве предметного указателя какой-либо фрагмент текста, его необходимо выделить, затем нажать кнопку *Пометить элемент*. При пометке текста в документе добавляется специальное скрытое поле.

Для окончательной сборки предметного указателя нажмите кнопку *Предметный указатель* и при необходимости в появившемся окне *Указатель* произведите окончательные настройки.

Создайте в Тексте\_1 предметный указатель ссылок.



## Список литературы

**Библиография** - это список литературных или других источников, которые использовались при подготовке документа. Как правило, она помещается в конце текста. При вставке цитат надо указывать источник, откуда

они взяты, поэтому понятия «библиография» и литературы «цитаты» тесно взаимосвязаны. Для работы с библиографией и цитатами служит панель *Ссылки и списки литературы* вкладки *Ссылки*.

Для добавления нового источника нужно нажать кнопку *Вставить ссылку* панели и выбрать команду *Добавить новый источник*. В окне создания источника заполнить необходимые атрибуты (рис. 4.9).

После добавления источника ссылка на него будет помещена там, где был установлен курсор.

После завершения работы с документом список литературы можно создать автоматически, используя кнопку *Список литературы* на панели *Ссылки и списки литературы*. Перед этим можно просмотреть и откорректировать список, нажав кнопку *Управление источниками* данной панели.

Создайте в Тексте\_1 Список литературы.

## Титульный лист

**Титульный лист** - первая страница, на которой указывают название работы, автора и другие необходимые сведения.

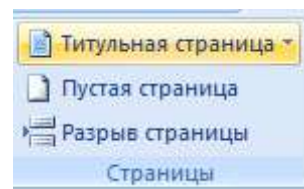
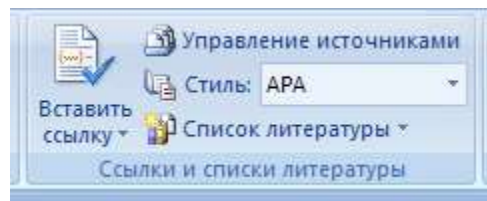
Для создания титульного листа существуют специальные заготовки. Для вставки в документ титульного листа

- Перейдите на вкладку *Вставка* и выберите *Титульная страница* в группе *Страницы*.

- В появившемся окне выберите нужный шаблон титульного листа.

- После вставки в документ выбранного листа, введите в поля нужный текст, ненужные элементы удалите, щелкнув на них и два раза нажав клавишу *Delete*.

Чтобы удалить титульную страницу, выполните команду *Удалить текущую титульную страницу* в меню кнопки *Титульная страница*.



## Задание

1. Как создавать сноски/сноки к документу.
2. Создайте примечание в документе к тесту.
3. Создайте оглавление используя средства MS Word.
4. Создайте титульный лист в приложении MS Word.

## Лабораторная работа 5. Графические возможности MS WORD

**Цель работы:** изучить возможности работы с графикой в текстовых документах MS Word.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

1. Научиться работать с графическими объектами.
2. Изучить правила работы с графическими фигурами.

3. Научиться работать с объектами WordArt, SmartArt.
4. Изучить правила создания Диаграмм в приложении MS Word.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

Microsoft Word предоставляет достаточно большие возможности работы с графикой. Наличие графических объектов в текстовых документах часто желательно, а в некоторых случаях просто необходимо.

Основные способы включения графики в документ - импорт графики из других приложений или создание графических объектов непосредственно в документе. Основные инструменты для работы с графикой находятся на ленте *Вставка* панель *Иллюстрации*.

**Задание 30. Вставьте графический объектов в документ из других приложений, из файла, из коллекции.**

**РАБОТА С ИЗОБРАЖЕНИЯМИ**

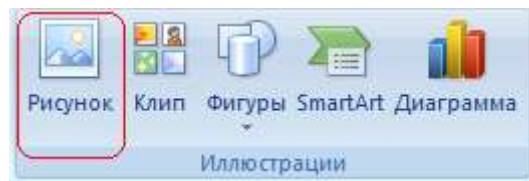
**Вставка изображений из других приложений**

Графические объекты из других приложений в документ Word можно вставить, используя буфер обмена. Для этого нужно скопировать картинку из любого источника - веб-страницы, другого документа, другого приложения, а потом вставить из буфера обмена в нужное место текущего документа.

**Вставка рисунков из файла**

Для вставки рисунка из имеющегося графического файла, необходимо воспользоваться кнопкой *Рисунок* панели *Иллюстрации* на вкладке *Вставка*.

В появившемся окне найдите и выберите нужный графический файл. Изображение вставится в документ.

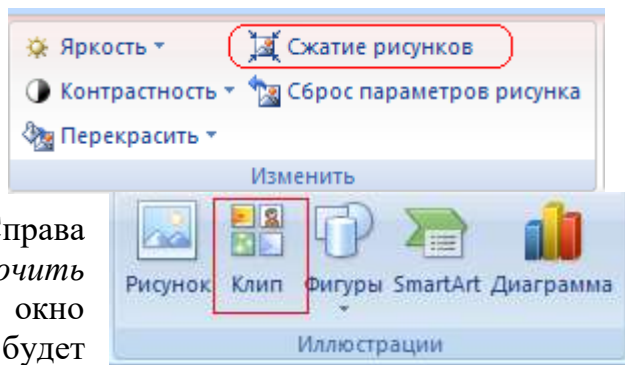


*Замечание.* Следует учитывать, что вставленное изображение зачастую занимает значительный объем памяти. Поэтому выполнение некоторых операций будет занимать определенное время, причем, оно будет тем больше, чем больше размер вставляемого файла и ниже производительность компьютера. Чтобы работа с изображениями была более удобной, а итоговый размер текстового документа не был очень большим, целесообразно сделать компрессию изображения. Для этого на вкладке *Формат* на панели *Изменить* выбрать кнопку *Сжатие рисунка*.

**Вставка рисунков непосредственно в программе из коллекции.**

Для работы с которой служит область задач *Клип*. Данная коллекция содержит подборку набора картинок текстового редактора.

Для вставки клипа необходимо нажать кнопку *Клип* на панели *Иллюстрации* вкладки *Вставка*. Справа появится панель *Клип* с кнопкой *Упорядочить клипы...*, нажав на которую мы попадем в окно *Организатор клипов*. В данном окне слева будет находиться каталог клипов, а справа - область просмотра выбранного раздела каталога.



По умолчанию доступны три коллекции:

- Мои коллекции (в нее входят все папки жесткого диска, содержащие картинки);
- Коллекции Microsoft Office (собрание изображений, которое входит в поставку MS Office);
- Веб-коллекции (позволяет расширить собрание картинок Word при помощи изображений, доступных на интернет-ресурсе Office Online).

### **Редактирование изображений**

Для изменения каких-либо параметров изображений (рисунков), нужно выделить вставленное изображение, при этом появится новый контекстный инструмент *Средства рисования*, содержащий вкладку *Формат* (рис.59 ) с инструментами для обработки изображения.



**Рис.59. Средства рисования**

С их помощью можно производить несложные операции редактирования рисунка - изменять яркость, контрастность, размер, вращать, выбирать стиль для рисунка (можно задать его форму, цвет границы, а также эффекты), указывать положение относительно текста.

1. Чтобы *изменить яркость, контрастность, перекрасить* рисунок в определенный цвет (например, сделать его менее ярким, чтобы использовать в качестве фона), на панели *Изменить* вкладки *Формат* (Работа с рисунками) выберите соответствующие пункты.

2. Чтобы задать *стиль оформления*, изменить *форму рисунка*, задать вид его *границ и эффекты* (тень, отражение, свечение, сглаживание, рельеф, поворот), используйте инструменты с панели *Стили рисунков* вкладки *Формат*. Также для оформления рисунков по нажатию правой кнопки мыши можно вызвать контекстное меню и выбрать кнопку *Формат рисунка*.

3. Чтобы *отменить все исправленные параметры* на панели *Изменить* выберите кнопку *Сброс параметров рисунка*.

4. Чтобы *задать нужный размер* рисунка, можно, выделив его, изменить размер вручную, либо задать точные значения размера на панели *Размер*. На этой же панели доступна кнопка *Обрезка*, которая позволяет *обрезать* рисунок с каждой стороны. Важно учитывать, что Word не удаляет обрезанную часть рисунка, а просто перестает ее отображать.

5. Чтобы *повернуть/отразить* рисунок, используйте кнопку *Повернуть* панели *Упорядочить*.

6. Чтобы *сгруппировать* несколько рисунков в один (для более удобной работы с множеством изображений), используйте кнопку *Группировать* На панели *Упорядочить*.

7. Чтобы *распределить* графические объекты *относительно друг друга и страницы*, используйте кнопку *Выровнять*, *На задний план*, *На передний план* панели *Упорядочить*..

8. Чтобы *отобразить сетку*, которая позволяет более точно распределять объекты на странице, выберите пункт *Отображать сетку* кнопки *Выровнять* панели *Упорядочить*. Нажав кнопку *Параметры сетки*, можно настроить необходимые параметры работы с сеткой (рис 7.5). Так, объекты, привязанные к

сетке, будут передвигаться только по соответствующим клеткам сетки и располагаться в них.

9. Для настройки *расположения графического объекта относительно текста (обтекания)*, используйте кнопку *Обтекание текстом* панели *Упорядочить* (рис. 60). По умолчанию программа устанавливает режим обтекания «В тексте», при котором рисунок «разрывает» текст. Можно выбрать любой другой подходящий вариант обтекания: - *Вокруг рамки* - рисунок вписан в прямоугольник, текст обтекает его по рамке этого прямоугольника; *По контуру* - текст обтекает рисунок по его границе;

- *За текстом* - рисунок будет играть роль фонового изображения;
- *Перед текстом* - рисунок будет помещен над текстом и закроет собой его часть;
- *Сверху и снизу* - текст будет располагаться выше и ниже рисунка;

При необходимости можно изменить контур обтекания текстом. Для этого выберите соответствующую команду меню кнопки *Обтекание текстом*. При этом вокруг объекта появится рамка с маркерами, перемещая которые, можно будет изменить контур.

Также можно задать готовый вид обтекания, *Положение* панели *Упорядочить*.

## РАБОТА С ФИГУРАМИ

Фигурами являются всевозможные простые готовые изображения (графические примитивы), которые можно вставлять в документ. Они являются объектами векторной графики, к ним можно применить множество визуальных эффектов.

### **Создание графического примитива**

Кнопка *Фигуры* панели *Иллюстрации* вкладки *Вставка* служит для быстрого создания графических примитивов. Для создания нужного примитива выберите его из выпадающего списка и «нарисуйте» в документе протяжкой мыши с нажатой левой кнопкой.

#### *Замечания.*

- Для того чтобы фигура имела одинаковые пропорции, во время рисования надо удерживать нажатой кнопку Shift. При нажатой клавиши Ctrl фигура будет нарисована «от центра».
- При создании фигур можно использовать полотно, которое позволяет размещать на нем графические объекты и перемещать, вращать, удалять сразу все объекты, размещенные на нем. Чтобы создать полотно, выберите команду *Новое полотно* из меню кнопки *Фигуры* (вкладка *Вставка-Иллюстрации*).

При выделении фигуры по краям появляется рамка с маркерами. *Синие круглые маркеры* позволяют пропорционально изменить размеры фигуры, *синие* - непропорционально. *Желтый ромбовидный маркер* также служит для изменения геометрических размеров фигуры. Фигуру можно вращать, для этих целей служит *зеленый круглый маркер*, расположенный над фигурой. Для вращения примитива необходимо установить курсор мыши на маркер и, нажав левую кнопку, производить движения мышью. При этом фигура будет вращаться в ту или иную сторону.

### **Форматирование фигур**

Когда фигура нарисована и выделена, появляется контекстный инструмент *Средства рисования* с лентой *Формат*.



1. Чтобы *добавить* новые автофигуры, используйте кнопки панели *Вставить фигуры* данной ленты.

2. Чтобы задать для фигуры нужный цвет, обрамляющий контур, изменить форму уже отформатированной фигуры или выбрать оформление фигуры из имеющихся образцов, используйте соответствующие кнопки панели *Стили фигур*. Вызываемое с этой же панели окно *Формат автофигуры* содержит расширенные параметры форматирования фигур.

3. Чтобы применять *Эффекты* настройки расположенные в правой части данной панели. Кнопка *Объем* позволяет применить трехмерные эффекты к фигуре. При этом можно настраивать такие параметры как: *Цвет объемной фигуры, Глубина, Направление, Освещение, Поверхность*. Для интерактивной настройки объема служат кнопки, расположенные в правой части панели *Объем*.

4. Чтобы *настроить положение фигур относительно текста документа и друг друга*, используйте инструменты, расположенные на панели *Упорядочить*.

5. Если с несколькими фигурами одновременно нужно произвести какие-либо действия (увеличить, уменьшить, переместить), либо получить один объединенный объект из множества, следует использовать *группировку*. Для *группировки фигур*, предварительно выделив их, используйте кнопку *Группировать* панели *Упорядочить*. После выполнения со сгруппированными объектами нужных действий при необходимости объекты можно разгруппировать или перегруппировать.

### **Объекты WordArt**

WordArt - это красиво оформленный текст на основе готовых шаблонов, которые можно редактировать. Для вставки объекта WordArt предназначена кнопка WordArt (рис. ) на панели *Текст* вкладки *Вставка*, которая позволяет выбрать образец из коллекции и внести свой текст.

После вставки объекта WordArt в окне программы появляется контекстный инструмент *Работа с объектами WordArt-Формат*.

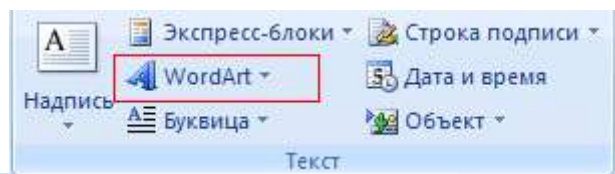


Рис.61



Рис.62

На панелях данной ленты представлены инструменты для работы с объектами WordArt, которые позволяют изменять форму, параметры и направление текста, менять стили объекта, выполнять настройку обтекания, расположения и т. д.

### **Объекты SmartArt**

Объекты SmartArt - новый тип графических элементов. Такие объекты являются чем-то средним между диаграммами и фигурами, они дают возможность представить разную информацию в виде удобных графических блоков - разнообразных красочных схем.

При выборе шаблонов SmartArt необходимо учитывать их первоначальное предназначение. Для вставки объекта SmartArt служит одноименная кнопка на панели *Иллюстрации* вкладки *Вставка*, которая вызывает окно выбора рисунка (рис. 63).

Выбрав шаблон, вы увидите его краткое описание. После добавления шаблона в документ в окне текстового процессора появится контекстный инструмент *Работа с рисунками SmartArt*, содержащий две ленты: *Конструктор* и *Формат* (рис. 64).

Для заполнения текстовых полей шаблона предназначены области, помеченные как *Текст*, либо левая панель SmartArt-объекта. Для добавления нового элемента в объект SmartArt надо просто нажать клавишу ввода. Пункты *Добавить фигуру выше* и *Добавить фигуру ниже* предназначены для вставки элемента другого уровня. Если какие-то кнопки неактивны, значит добавление нового элемента невозможно. Для удаления какого-либо элемента необходимо его выделить и нажать клавишу Delete. Кнопки *Повысить уровень* и *Понизить уровень* предназначены для изменения уровня выделенных элементов.

Объекты SmartArt форматируются как и обычный графический примитив, для этого используйте инструменты панелей ленты *Формат* контекстного инструмента *Работа с рисунками SmartArt*.

### **Диаграммы**

В документы Word можно вставлять диаграммы. При помощи диаграмм можно наглядно представить числовые данные в графическом виде, их гораздо легче воспринимать.

Для создания диаграммы необходимо выбрать вкладку *Вставка* и нажать кнопку *Диаграмма* на панели *Иллюстрации*. В появившемся окне *Вставка диаграммы* надо выбрать тип диаграммы и ее вид. После этого, автоматически открывается окно программы Excel 2007, с набором некоторых стандартных значений для построения диаграммы (рис. 65). Необходимо ввести свои данные для ее построения.

После ввода данных в документе Word появится построенная диаграмма. При этом в ленте главного меню появится контекстный инструмент *Работа с диаграммами*, содержащий три ленты: *Конструктор*, *Макет*, *Формат*.

- *Лента Конструктор* состоит из четырех панелей: *Тип*, *Данные*, *Макеты диаграмм*, *Стили диаграмм*. Основные операции, выполняемые этими инструментами: изменение типа и вида диаграммы, ее данных и стиля.

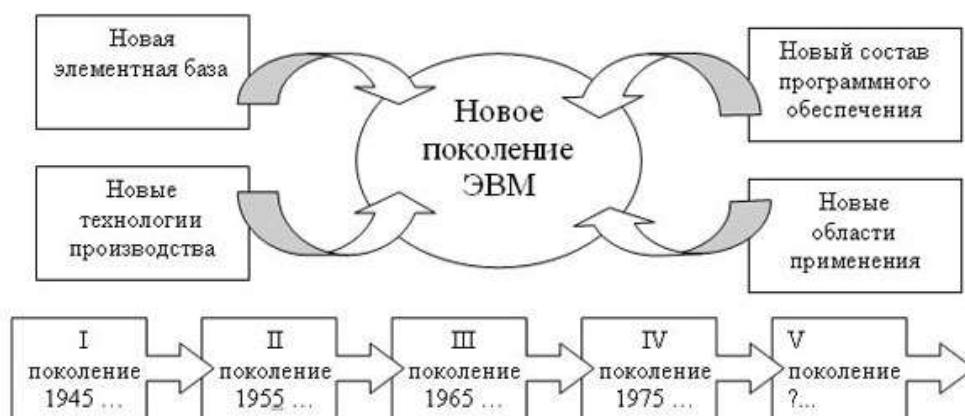
- *Лента Макет* содержит шесть панелей: *Текущий фрагмент*, *Вставить*, *Подписи*, *Оси*, *Фон*, *Анализ*. Эти инструменты предназначены для непосредственного оформления внешнего вида отдельных элементов диаграммы. Для выбора элемента диаграммы служит выпадающий список *Текущий фрагмент*.

- *Лента Формат* содержит инструменты для придания диаграмме окончательного вида.

### **Задание для развития и контроля владения компетенциями:**

1. Постройте схему «История поколений ЭВМ» с помощью объектов SmartArt.





2. Создайте надпись «Информатика» при помощи объектов WordArt
3. Создайте диаграмму в приложении MS Word к таблице Успеваемость.

## Лабораторная работа 6. Создание шаблонов в MS Word

**Цель работы:** познакомиться с возможностями текстового редактора MS Word для подготовки шаблонов документов.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Оборудование и материалы:** персональный компьютер, проектор, экран.

**Указания по технике безопасности:** перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть.

**Вопросы для освоения:**

1. Получить общие сведения о шаблонах и их назначении.
2. Научиться создавать шаблоны документов.
3. Научиться добавлять к шаблону элементы управления содержимым.
4. Научиться устанавливать защиту элементов шаблона.
5. Научиться создавать документ на основе шаблона.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

В Microsoft Word можно создать шаблон, сохраняя документ как DOTX-файл, DOT-файл или DOTM-файл (файл типа DOTM позволяет разрешить макросы в файле).

### **Сведения о шаблонах**

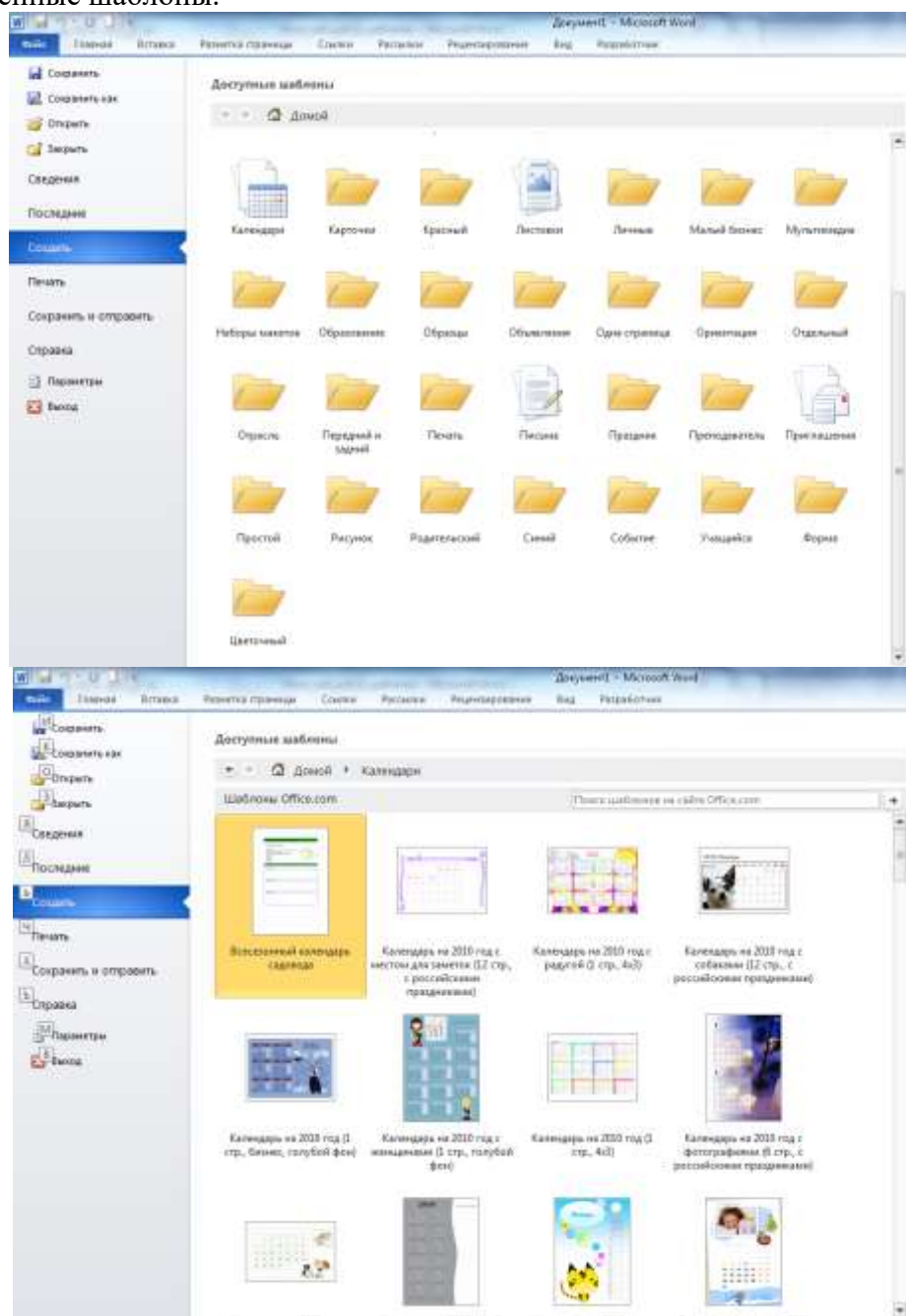
Шаблон — это тип документа, при открытии которого создается его копия.

Например, бизнес-план — распространенный документ, часто создаваемый в Word. Вместо создания структуры бизнес-плана с самого начала можно использовать шаблон со стандартным макетом страницы, шрифтами, полями и стилями. Остается лишь открыть шаблон и заполнить документ соответствующим текстом и данными. При сохранении в виде файла .docx или .docm документ сохраняется отдельно от шаблона, на котором он основан.

В шаблоне можно сохранить рекомендуемые разделы или обязательный текст, а также элементы управления содержимым, такие как стандартный раскрывающийся список или специальная эмблема. Можно добавить защиту для раздела шаблона или применить к шаблону пароль, защищающий содержимое шаблона от изменений.

Шаблоны Word для большинства видов документов можно найти на веб-сайте **Office.com** (рис.1). При наличии подключения к Интернету откройте вкладку **Файл** и

нажмите кнопку **Создать**, а затем выберите нужную категорию шаблонов. Можно также создать собственные шаблоны.



**Рис. 1. Шаблоны Word**

**Примечание:** Сложные шаблоны с замысловатой структурой, такие как форма налоговой декларации, лучше всего создавать в программах, предназначенных для создания форм, например в Microsoft InfoPath 2010.

### ***Создание шаблона (Сохранить как шаблон)***

Начать можно с пустого документа и сохранить его как шаблон или создать шаблон на основе существующего документа или шаблона.

#### **Использование пустого шаблона**

1. Откройте вкладку **Файл** и нажмите кнопку **Создать**.
2. Выберите вариант **Новый документ** и затем нажмите кнопку **Создать**.
3. Внесите необходимые изменения в размеры полей и страниц, ориентацию страниц, стили и другие параметры форматирования.

Можно также добавить элементы управления содержимым, такие как выбор даты, пояснительный текст и графические объекты, которые должны присутствовать во всех новых документах, основанных на данном шаблоне.

4. Щелкните вкладку **Файл**, а затем выберите **Сохранить как**.
5. В диалоговом окне **Сохранить как** выполните указанные ниже действия.
  - На компьютере с операционной системой Windows 7 прокрутите список до самого верха и в разделе **Microsoft Word** выберите значение **Шаблоны**.
  - На компьютере с операционной системой Windows Vista в разделе **Избранные ссылки** выберите значение **Шаблоны**.
  - На компьютере с операционной системой Windows XP в поле **Сохранить в** выберите значение **Надежные шаблоны**.
6. Выберите имя файла для нового шаблона, в списке **Тип файла** выберите **Шаблон Word** и нажмите кнопку **Сохранить**.

**Примечание :** Можно также сохранить шаблон как **Шаблон Word с поддержкой макросов** (файл dotm) или **Шаблон Word 97-2003** (файл dot).

7. Закройте шаблон.

#### **Создание шаблона на основе существующего шаблона или документа**

1. Откройте вкладку **Файл** и нажмите кнопку **Создать**.
2. В группе **Доступные шаблоны** выберите **Из существующего документа**.
3. Щелкните шаблон или документ, похожий на тот, который необходимо создать, и нажмите кнопку **Создать**.
4. Измените соответствующим образом размеры полей и страниц, ориентацию страниц, стили и другие параметры форматирования.

Можно также добавить элементы управления содержимым, такие как выбор даты, пояснительный текст и графические объекты, которые должны присутствовать во всех новых документах, основанных на данном шаблоне.

5. Щелкните вкладку **Файл**, а затем выберите **Сохранить как**.
6. В диалоговом окне **Сохранить как** выполните указанные ниже действия.
  - На компьютере с операционной системой Windows 7 прокрутите список до самого верха и в разделе **Microsoft Word** выберите значение **Шаблоны**.
  - На компьютере с операционной системой Windows Vista в разделе **Избранные ссылки** выберите значение **Шаблоны**.
  - На компьютере с операционной системой Windows XP в поле **Сохранить в** выберите значение **Надежные шаблоны**.
7. Выберите имя файла для нового шаблона, в списке **Тип файла** выберите **Шаблон Word** и нажмите кнопку **Сохранить**.

**Примечание :** Можно также сохранить шаблон как **Шаблон Word с поддержкой макросов** (файл dotm) или **Шаблон Word 97-2003** (файл dot).

8. Закройте шаблон.

#### **Добавление к шаблону стандартных блоков**

Стандартные блоки — это многократно используемые элементы содержимого или другие части документа, которые хранятся в коллекциях и в любое время доступны для повторного использования. Стандартные блоки также можно хранить и распространять с помощью шаблонов.

Например, можно создать шаблон отчета, содержащий два типа сопроводительных писем, которые пользователи смогут выбрать при создании отчета на основе данного шаблона.

1. Сохраните и закройте шаблон, разработанный с учетом определенных потребностей, к которому требуется добавить стандартные блоки для выбора пользователями шаблона.
2. Открытие шаблона.  
Держите открытым шаблон, к которому требуется добавить стандартные блоки.

3. Создайте стандартные блоки, которые нужно предоставить пользователям шаблона.

При вводе сведений в диалоговом окне **Создание нового стандартного блока** в поле **Сохранить в** выберите имя шаблона.

**Примечание:** Если необходимо сделать стандартные блоки доступными в элементе управления содержимым коллекции стандартных блоков, присвойте стандартным блокам уникальную категорию в диалоговом окне **Создание нового стандартного блока**.

4. Распространение шаблона.

При отправке шаблона или предоставлении доступа к нему другим способом стандартные блоки, сохраненные с шаблоном, будут доступны в заданных коллекциях.

### ***Добавление к шаблону элементов управления содержимым***

Дополнительную гибкость шаблону можно придать, добавив и настроив элементы управления содержимым, такие как поля форматированного текста, рисунки, раскрывающиеся списки или выбор даты.

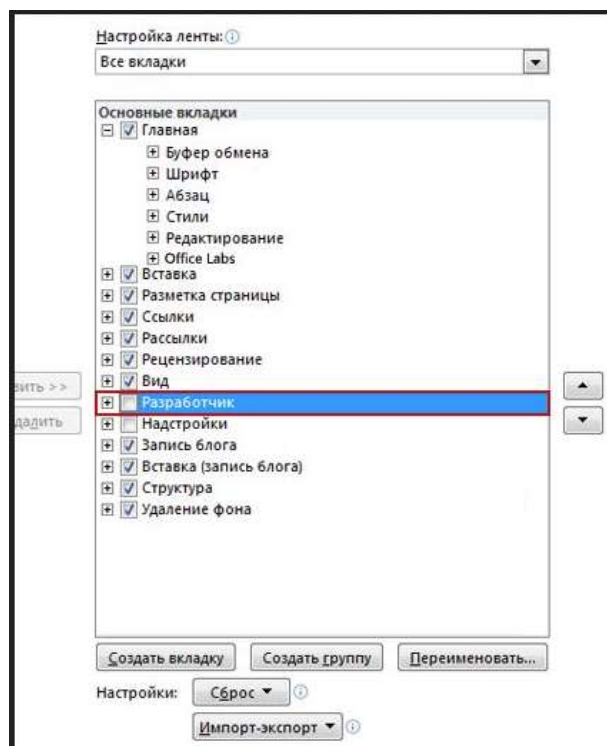
Предположим, например, что пользователь передал коллеге шаблон, содержащий раскрывающийся список. В этом списке набор элементов, который должен быть в документе, распространяемом на основе шаблона, коллегу не устраивает. Поскольку при добавлении элемента управления содержимым к шаблону пользователь разрешил редактировать раскрывающийся список, коллега может быстро и легко изменить шаблон под свои потребности.

**Примечание:** Если элементы управления содержимым недоступны, возможно, открыт документ или шаблон, созданный с помощью более ранней версии Word. Чтобы можно было использовать элементы управления содержимым, преобразуйте документ в файл формата Word 2010, для этого откройте вкладку **Файл**, щелкните пункт **Сведения**, выберите команду **Преобразовать** и нажмите кнопку **ОК**. После преобразования документа или шаблона сохраните его.

Для добавления элементов управления содержимым необходимо отобразить вкладку «Разработчик».

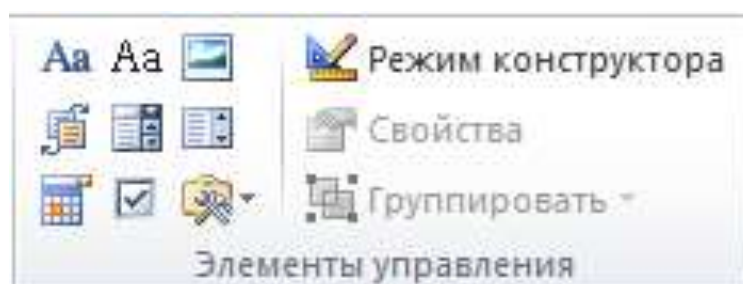
#### **Отображение вкладки «Разработчик»**

1. Откройте вкладку **Файл**.
2. Нажмите кнопку **Параметры**.
3. Выберите группу **Настройка ленты**.
4. В разделе **Настройка ленты**, щелкните **Основные вкладки**.
5. Установите в списке флажок **Разработчик** и нажмите кнопку **ОК**.



### Добавление элементов управления содержимым

На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Режим конструктора**, а затем вставьте необходимые элементы управления.



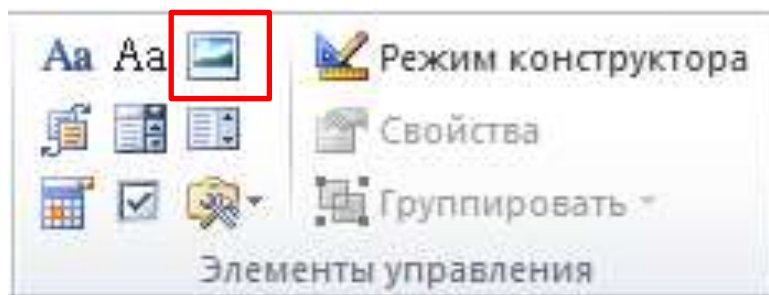
**Вставка элемента управления текстом, куда пользователи могут вводить текст**

В элементе управления содержимым "форматированный текст" пользователи могут выделять текст полужирным шрифтом или курсивом, а также вводить несколько абзацев текста. Чтобы ограничить возможности пользователей, вставьте элемент управления содержимым "обычный текст".

1. Щелкните то место, куда нужно вставить элемент управления.
2. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** выберите команду **Элемент управления содержимым "форматированный текст"**.

### Добавление элемента управления рисунка

1. Щелкните то место, куда нужно вставить элемент управления.
2. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** выберите команду **Элемент управления содержимым "рисунок"**.

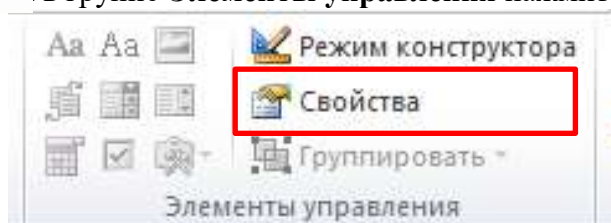


### Вставка поля со списком или раскрывающегося списка

В поле со списком пользователи могут выбрать один из представленных пунктов либо ввести собственный вариант. В раскрывающемся списке пользователи могут только выбрать один из доступных пунктов.

1. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** выберите команду **Элемент управления содержимым "поле со списком"**.

**Разработчик**  Выделите элемент управления содержимым, а затем на вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Свойства**.



3. Чтобы создать список пунктов, нажмите в диалоговом окне **Свойства** элемента управления **"поле со списком"** или **Свойства** раскрывающегося списка кнопку **Добавить**.

4. Введите значение в окне **Краткое имя**, например **Да**, **Нет** или **Возможно**. Повторяйте этот шаг до тех пор, пока все значения не окажутся в раскрывающемся списке.

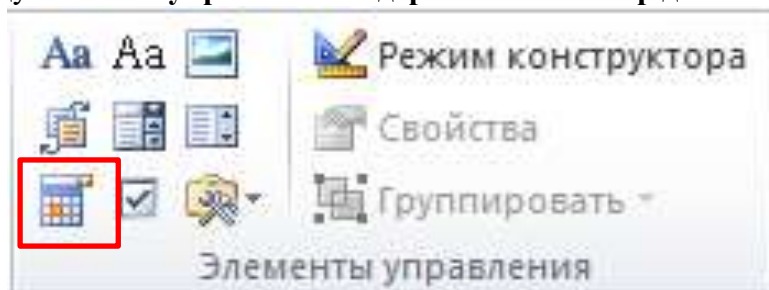
5. При необходимости задайте остальные свойства.

**Примечание:** Если установить флажок **Содержимое** нельзя редактировать, пользователи не смогут изменять выбранные пункты.

### Вставка элемента управления содержимым "выбор даты"

1. Щелкните то место, куда нужно вставить элемент управления содержимым **"выбор даты"**.

2. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** выберите команду **Элемент управления содержимым "выбор даты"**.



### Вставка флажка

1. Щелкните то место, куда нужно вставить элемент управления содержимым **"флажок"**.

2. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** выберите команду **Элемент управления содержимым "флажок"**.



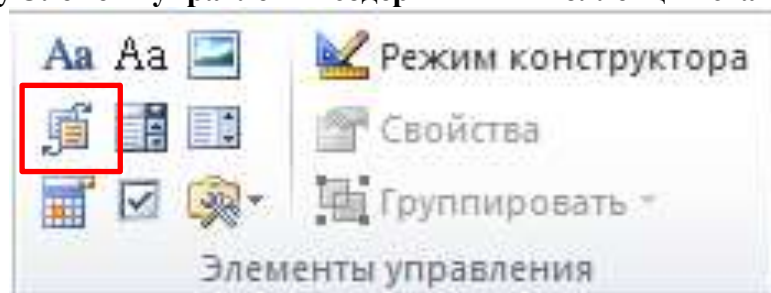
### Добавление элемента управления коллекцией стандартных блоков

Можно использовать элементы управления стандартными блоками для предоставления возможности выбора определенного блока текста

Например, элементы управления стандартными блоками полезны, когда необходимо настроить шаблон контракта и добавлять различный стандартный текст в зависимости от конкретных требований контракта. Для каждой версии стандартного текста можно создать элементы управления содержимым форматированного текста, а затем использовать элемент управления коллекцией стандартных блоков как контейнер элементов управления содержимым форматированного текста.

Элементы управления "стандартный блок" также можно использовать в формах.

1. Щелкните то место, куда нужно вставить элемент управления.
2. На вкладке «Разработчик» в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Элемент управления содержимым «коллекция стандартных блоков»**.



3. Щелкните элемент управления содержимым, чтобы выделить его.
4. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Свойства**.
5. Выберите **Коллекция** и **Категория** для стандартных блоков, которые необходимо сделать доступными в элементе управления стандартным блоком.

### Установка или изменение свойств элементов управления содержимым

1. Выберите элемент управления содержимым в документе и щелкните **Свойства** в группе **Элементы управления**.
2. В диалоговом окне **Свойства элемента управления содержимым** укажите, может ли элемент управления содержимым быть удален или изменен другим пользователем, использующим шаблон.
3. Чтобы работать с несколькими элементами управления содержимым или несколькими абзацами текста как с одним объектом, выберите эти элементы управления или текст и затем выберите **Группировать** в группе **Элементы управления**.

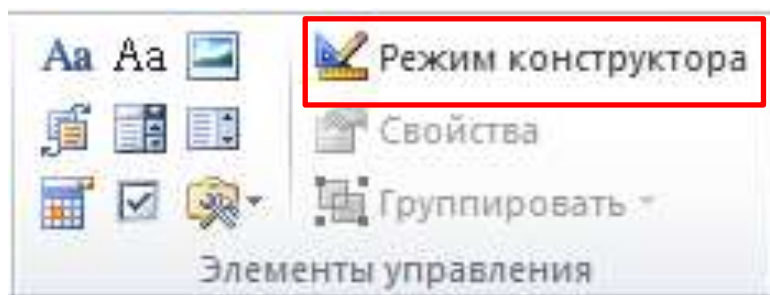
Например, пусть имеется отказ от ответственности, состоящий из трех абзацев. После группирования этих трёх абзацев командой **Группировать** отказ от ответственности не может быть изменен и может быть удален только как группа.

### Добавление к шаблону пояснительного текста

Чтобы сделать шаблон более удобным в использовании, можно добавить пояснительный текст. Вы можете изменить пояснительный текст по умолчанию в элементе управления содержимым.

Чтобы настроить пояснительный текст по умолчанию для пользователей шаблона, выполните одно из следующих действий.

1. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Режим конструктора**.



2. Щелкните элемент управления содержимым, где необходимо изменить замещающий пояснительный текст.
3. Отредактируйте и отформатируйте замещающий текст.
4. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Режим конструктора**, чтобы отключить возможность конструирования и сохранить пояснительный текст.

### **Установка защиты шаблона**

К отдельным элементам управления содержимым в шаблоне можно добавить защиту, чтобы запретить удаление или редактирование определенных элементов управления содержимым или группы элементов управления. Можно также защитить все содержимое шаблона паролем.

#### **Защита элементов шаблона**

1. Откройте шаблон, к которому нужно добавить защиту.
2. Выделите элемент управления содержимым, изменения которого необходимо ограничить.

Чтобы выбрать несколько элементов управления, щелкайте их, удерживая нажатой клавишу CTRL.

3. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Группа**, а затем еще раз нажмите кнопку **Группа**.
4. На вкладке **Разработчик** в группе **Элементы управления** нажмите кнопку **Свойства**.

5. В диалоговом окне **Свойства элемента управления содержимым** в разделе **Блокировка** выполните любое из следующих действий.

- Установите флажок **Элемент управления содержимым нельзя удалить**. Это позволит изменять содержимое элемента управления, но сам элемент управления нельзя будет удалить из шаблона или созданного с его помощью документа.
- Установите флажок **Содержимое нельзя редактировать**. Это позволит удалить элемент управления, но редактировать содержимое в элементе управления будет запрещено.

Эти параметры можно использовать для защиты текста, если он включен в шаблон. Например, если часто добавляется отказ от ответственности, защита гарантирует неизменность текста и в то же время позволяет удалить отказ от ответственности в документах, где он не нужен.

#### **Назначение пароля для шаблона**

Чтобы назначить документу пароль, разрешающий удалять защиту только знающим его пользователям, выполните указанные ниже действия.

1. Откройте шаблон, которому нужно назначить пароль.
2. На вкладке **Рецензирование** в группе **Защитить** выберите команду **Ограничить редактирование**.
3. В разделе **Включить защиту** нажмите кнопку **Да, включить защиту**.
4. В поле **Новый пароль (необязательно)** введите пароль и подтвердите его.

**Важно:** Если пароль не используется, изменить ограничения редактирования может любой пользователь.

Используйте надежные пароли, в которых есть буквы верхнего и нижнего регистра, цифры и символы. Кроме того, эти элементы в пароле должны перемежаться. Пример надежного пароля: Y6dh!et5. Пример ненадежного пароля: House27. Длина пароля должна быть не менее 8 знаков. Рекомендуется использовать парольные фразы из 14 или более символов.

Очень важно запомнить пароль, поскольку восстановить его с помощью корпорации Майкрософт будет невозможно. Все записанные пароли следует хранить в надежном месте вдали от сведений, для защиты которых они предназначены.

**Внимание!**

*Получить сведения о шаблонах и о создании шаблонов в Word можно из справочных материалов по работе в программе MS Word.*

### **Задания**

Используя полученные знания, создайте шаблоны документов, необходимые для вашей профессиональной деятельности.

## **Лабораторная работа 7. Создание ссылок на источники в документах WORD**

**Цель работы:** познакомиться с возможностями текстового редактора MS Word для создания списков использованных источников.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Оборудование и материалы:** персональный компьютер, проектор, экран.

**Указания по технике безопасности:** перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть.

**Вопросы для освоения:**

6. Получить общие сведения об оформлении списков использованных в работе источников.
7. Научиться создавать списки источников различными способами.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

При работе с большими документами удобно использовать, начиная с Word 2007, – возможность **автоматического создания списка литературы**. Оформление такого списка – обязательная часть работы над любым научным или учебным трудом, будь то школьный реферат или докторская диссертация. Работая над дипломом или курсовым проектом, студент, как правило, делает ссылки на литературу, размещая их на каждой странице документа в виде сносок или в конце документа.

В MS Word предусмотрено несколько разных способов добавления ссылок на источники. Разберемся с этими способами.

### **1 способ. Создание перекрёстных ссылок на литературные источники**

*Этот способ подходит, когда работа уже написана, и список источников уже создан, но ссылки на использованную литературу по работе не расставлены.*

1. В конце работы необходимо создать список литературы.
2. Отсортировать литературу по алфавиту, для чего выделить список литературы и на панели **Главная** нажать **Сортировка**.

3. Оформить литературу в виде нумерованного списка, используя для этого кнопку **Нумерация** на панели **Главная**.

4. В тексте работы найти место, куда необходимо вставить ссылку. Например, рисунок 1:

Дистанционное обучение (ДО) представляет собой целенаправленный интерактивный, асинхронный процесс взаимодействия субъектов и объектов обучения между собой и со средствами обучения, причем процесс обучения индифферентен к их пространственному расположению [1].

Рис. 1. Текст документа

5. Перейти на вкладку **Вставка** выбрать **Перекрестная ссылка**.

6. В открывшемся диалоговом окне (рис. 2) выбрать: **Тип ссылки – Абзац**, **Вставить ссылку на: Номер абзаца**. Выбрать источник, Нажать **Вставить**.

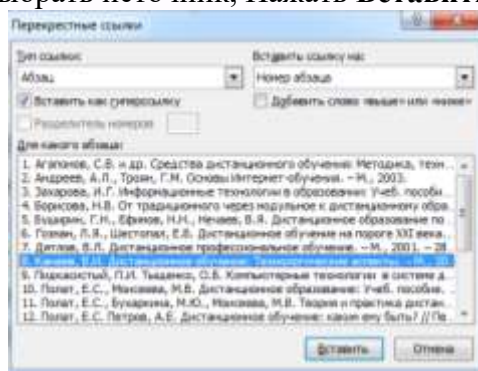


Рис. 2. Окно Перекрестная ссылка

Рис. 1 Создание перекрёстной ссылки на литературу

7. Если в список литературы будут в последствии добавлены источники, или некоторые источники будут удалены, для обновления ссылок по всей работе достаточно выделить текст работы, щелкнуть правой клавишей мыши и нажать **Обновить поле**.

Недостаток этого способа заключается в том, что если в тексте есть другие нумерованные списки, то они все попадают в диалоговое окно **Перекрестные ссылки**.

## 2 способ. Создание автоматического списка источников

Этот способ позволяет отследить и расставить все источники в ходе работы над документом и, в конечном итоге, автоматически получить полный список использованной литературы. Недостаток этого способа заключается в том, что источники выстраиваются в списке литературы в соответствии с последовательностью появления их в работе, а не по алфавиту, как это требует ГОСТ.

1. Перейдите на панель **Ссылки** и в разделе **Ссылки и списки литературы** выберите стиль **ISO 690 - цифровая ссылка** (рис. 3). От выбранного стиля зависит, как будут выглядеть ваши ссылки и сам список.

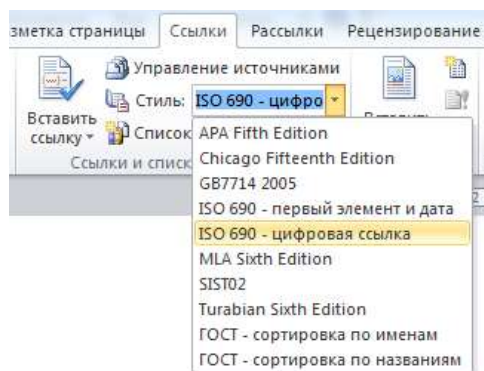


Рис. 3. Выбор стиля

2. Наберите или найдите в документе абзац, к которому нужно добавить ссылку на источник.
3. Нажмите на кнопку **Вставить ссылку** и выберите **Добавить новый источник** (рис. 4).

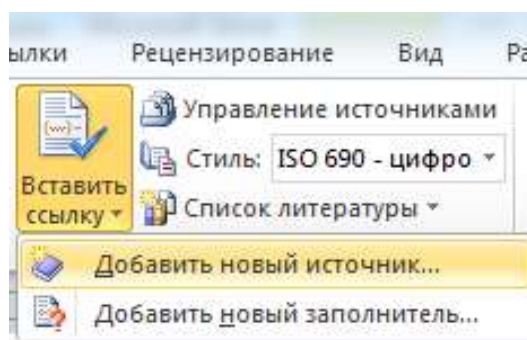


Рис. 4. Добавление нового источника

4. В открывшемся диалоговом окне создайте источник (рис. 5):  
 Выберите тип источника (это может быть книга, раздел книги, журнальная статья, статья в периодическом издании, материалы конференции, веб-узел, дело, фильм, интервью, спектакль, аудиозапись и т. д.), введите авторов, название, год, город выпуска, издательство и прочую необходимую информацию. **Обратите внимание** - при вводе одного автора не забудьте в конце поставить запятую, иначе инициалы улетят вперед!  
 Заполняемые поля могут изменяться в зависимости от типа источника. Кроме того, имеет значение, какой стиль списка литературы выбран.



Рис. 5. Окно создания источника

Если обязательных полей в окне **Создать источник** недостаточно, установите флажок **Показать все поля списка литературы**, чтобы отобразить дополнительные поля. Среди них фамилия редактора, число томов, количество страниц, стандартный номер и пр.

5. После добавления источника ссылка на него будет помещена там, где был установлен курсор и ему будет присвоен номер 1.
6. Перейдите к следующему абзацу и создайте еще один источник. Обратите внимание, что ему присвоен номер 2.
7. Создайте еще несколько источников разного типа. Обратите внимание, что все источники попадают в текущий список источников.
8. 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 (рис. 6).

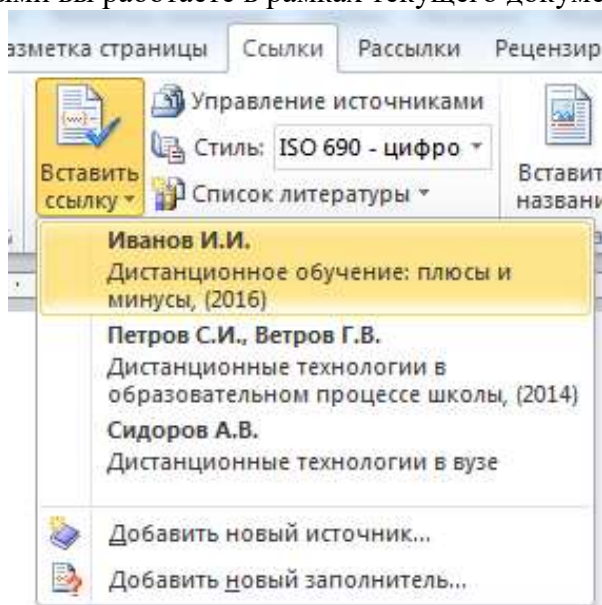


Рис. 6. Список созданных источников

9. После завершения работы над документом список литературы можно создать автоматически. Однако прежде имеет смысл просмотреть все источники, которые были добавлены, и определиться, нужно ли вносить их все в список литературы. Для этого нажмите кнопку **Управление источниками** в группе **Ссылки и списки литературы**. В появившемся окне можно выполнять поиск среди литературы, сортировать книги и другие источники по названию, имени автора, году выпуска и другим критериям (рис. 7). В этом окне можно также создавать новые источники и редактировать имеющиеся.



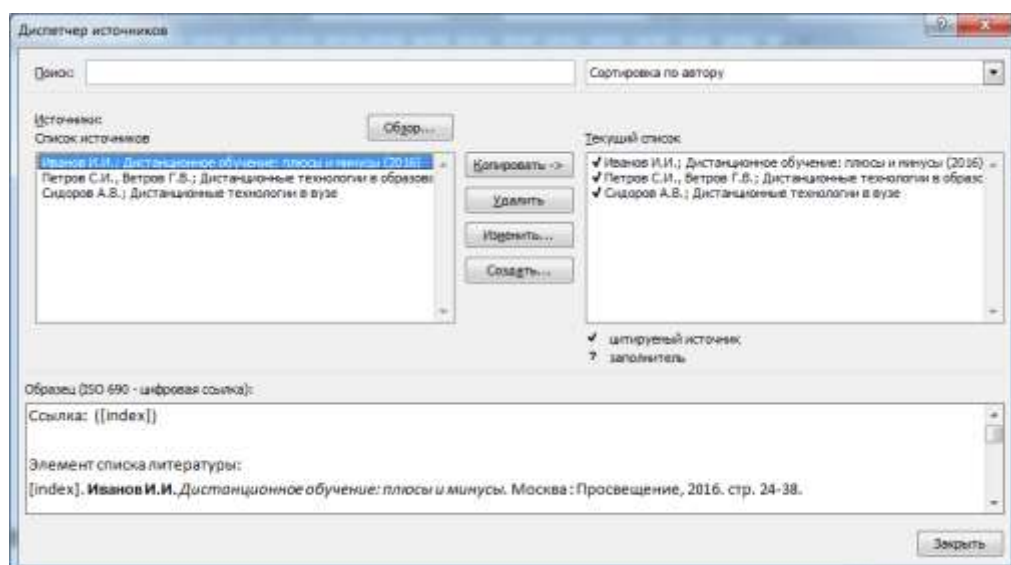


Рис. 7. Диспетчер источников

10. Установите курсор в конец документа и создайте список литературы: кнопка **Список литературы** (рис. 8).

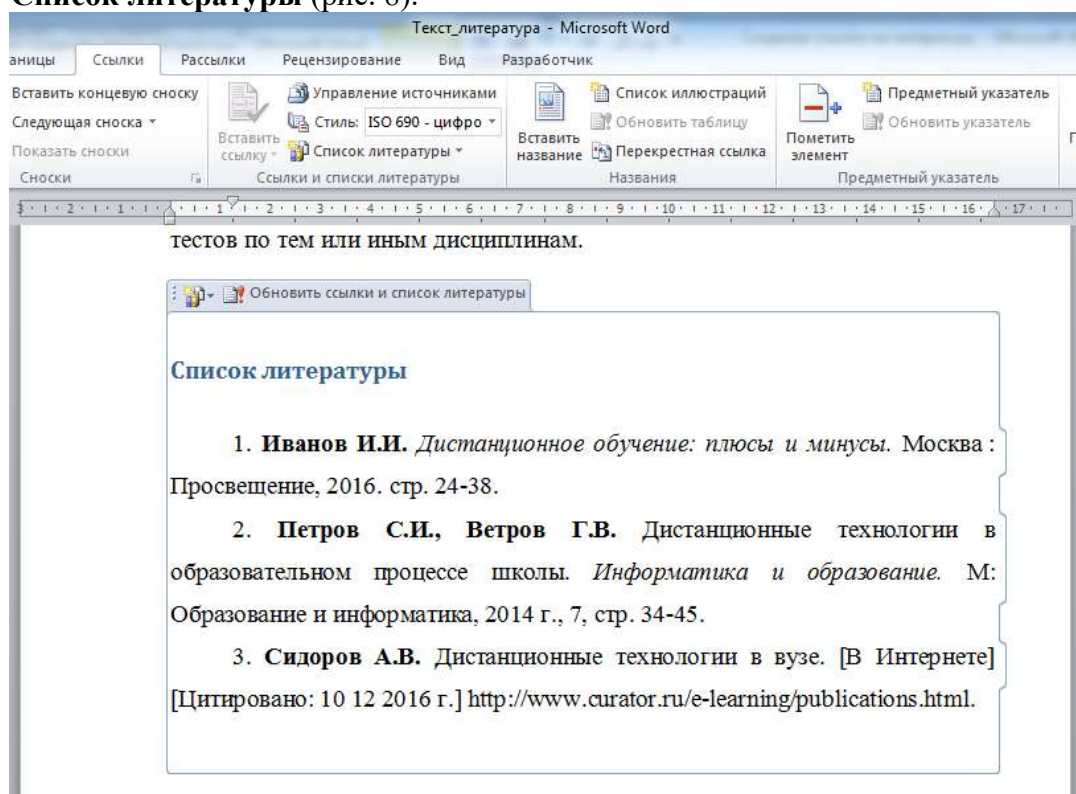


Рис. 8. Список литературы

11. В случае изменения ссылок нужно провести обновление, как в списке, так и в тексте.

### 3 способ. Создание списка литературы из списка сносок

Данный способ, как и предыдущий, к сожалению, не позволяет создать список источников в алфавитном порядке.

1. Сначала необходимо на панели **Ссылки** открыть диалоговое окно **Сноски** и настроить внешний вид будущих сносок и их расположение в документе (рис. 9).

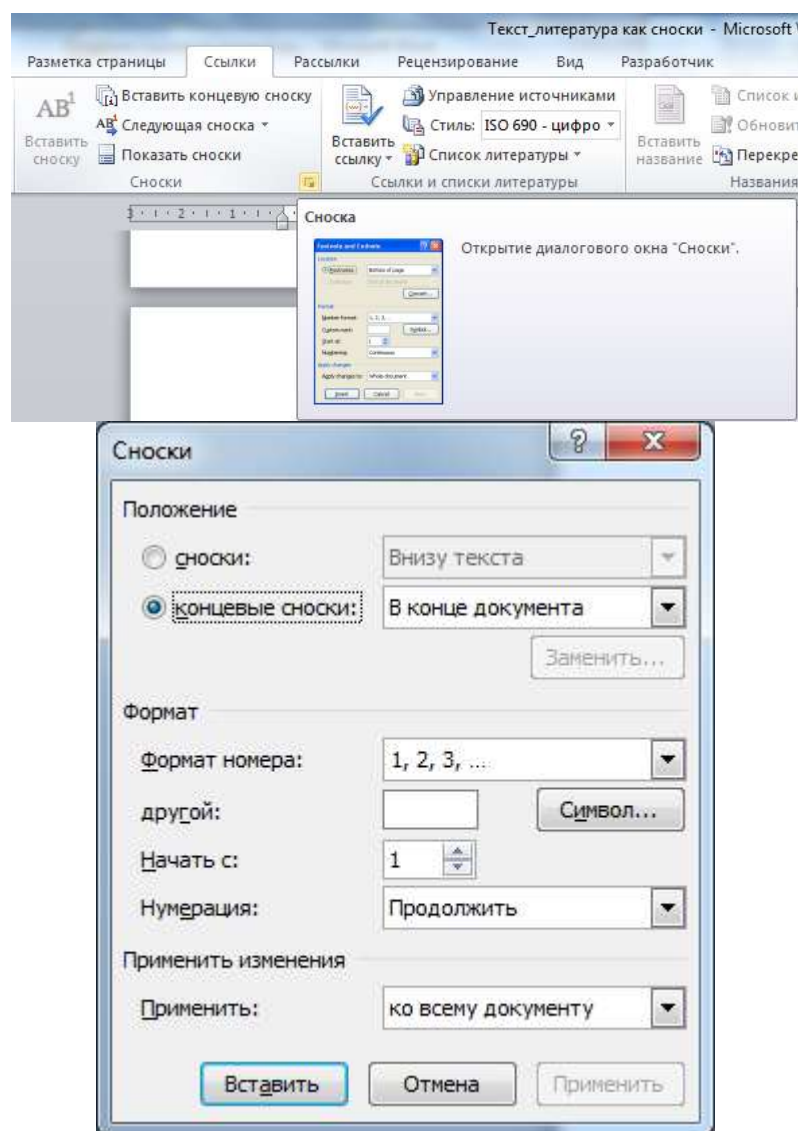


Рис. 9. Окно Сноски

2. Затем установить курсор в конце абзаца к которому необходимо добавить сноску и нажать кнопку **Вставить концевую сноску**. В документе появится сноска в виде надиндекса, а курсор переместится в конец документа, где необходимо напечатать название документа, на который вы ссылаетесь (рис. 10).

#### Список использованных источников

- 
- <sup>1</sup> Иванов И.И. Дистанционное образование: учебное пособие. – Москва, изд-во «Просвещение», 2002. – 154 с.
  - <sup>2</sup> Канаев В.И. Дистанционное обучение: Технологические аспекты. – М., 2004. – 303 с.
  - <sup>3</sup> Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие – М., 2003. – 105 с.

Рис. 10. Список источников, созданный из сносок

3. Таким же образом расставьте оставшиеся сноски в документе. Если вам необходимо сделать ссылку на источник, который вы уже ранее использовали в документе в качестве сноски, можно сделать повторную ссылку на него. Для этого поставьте курсор в нужное место документа и нажмите **Перекрёстная ссылка** –

**Тип ссылки: Концевая сноска, Вставить ссылку на: Номер концевой ссылки,** выберите источник – **Вставить** (рис. 11).

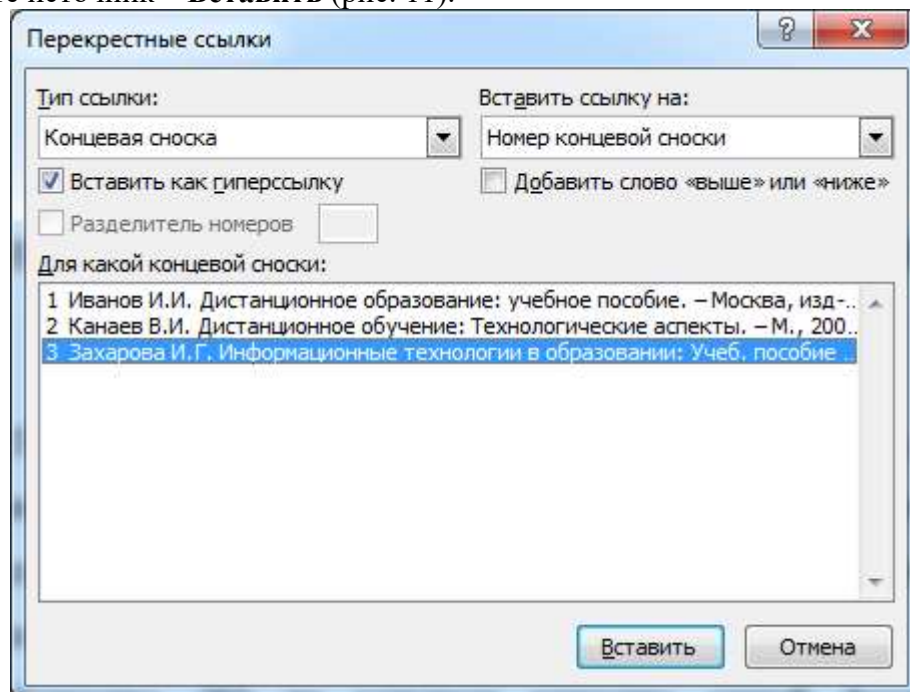


Рис. 11. Окно Перекрестные ссылки

4. Появившуюся ссылку можно сразу оформить в квадратные скобки. Например, .... пользователей [3]. Сноски, которые в тексте размещаются в виде надиндексов, так же оформляются в квадратные скобки и для них отключается надстрочное оформление.
5. После того, как все сноски в документ добавлены, осталось оформить список источников. К сожалению это придется сделать вручную: отключить надиндекс, увеличить размер шрифта и др. (рис. 12)

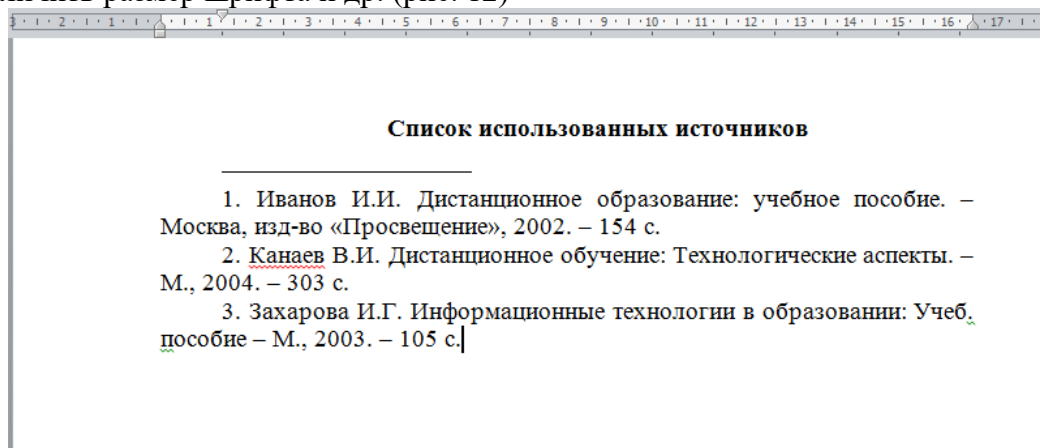


Рис. 12. Готовый список источников

### Задания

Используя полученные знания, создайте список источников к реферату, курсовой или дипломной работе.

## Лабораторная работа 8.

### Слияние документов

**Цель работы:** познакомиться с возможностями текстового редактора MS Word для слияния документов.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Оборудование и материалы:** персональный компьютер, проектор, экран.

**Указания по технике безопасности:** перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть.

**Вопросы для освоения:**

1. Получить общие сведения о возможностях слияния документов в Word
2. Научиться создавать письма рассылки с помощью операции слияния

**Слияние документов** - это объединение основного документа, содержащего постоянную часть информации, и источника данных, содержащих переменную часть.

Примером слияния документов может быть персонализация писем. Например, сообщение об имеющейся сумме задолженности абонентам. Шаблон с оформлением письма – основной документ. А переменные данные, такие как фамилия, имя и отчество абонента, его адрес, сумма долга и т.п. – источник данных. Слияние проходит по следующей схеме.

Источник данных

| Фамилия | Имя  | Отчество  | Индекс | Адрес                                      | Долг |
|---------|------|-----------|--------|--------------------------------------------|------|
| Петров  | Иван | Сергеевич | 414056 | г. Астрахань ул.<br>Татищева д.56<br>кв.10 | 1000 |
| Сергеев | Петр | Иванович  | 414000 | г. Астрахань ул.<br>Кирова, д.18 кв. 34    | 540  |

Основной документ

Поле слияния

<<Индекс>>  
<<Адрес>>  
Уважаемый << Фамилия >> << Имя>> << Отчество >>!  
Сообщаем об имеющейся у Вас задолженности <<Долг>> рублей.  
ООО «QWERTY»

Результат слияния

414056  
г. Астрахань ул. Татищева д.56 кв.10

Уважаемый Петров Иван Сергеевич!  
Сообщаем об имеющейся у Вас задолженности 1000 рублей.  
ООО «QWERTY»

414000

г. Астрахань ул. Кирова д.18 кв.34

Уважаемый Сергеев Петр Иванович!  
Сообщаем об имеющейся у Вас задолженности 540 рублей.  
ООО «QWERTY»

В результате слияния основного документа и источника данных для каждого участника из списка готовится письмо. В итоге получается сразу несколько писем.

### Задания для выполнения и методические рекомендации:

#### *Этапы по слиянию документов*

Создание источника данных.

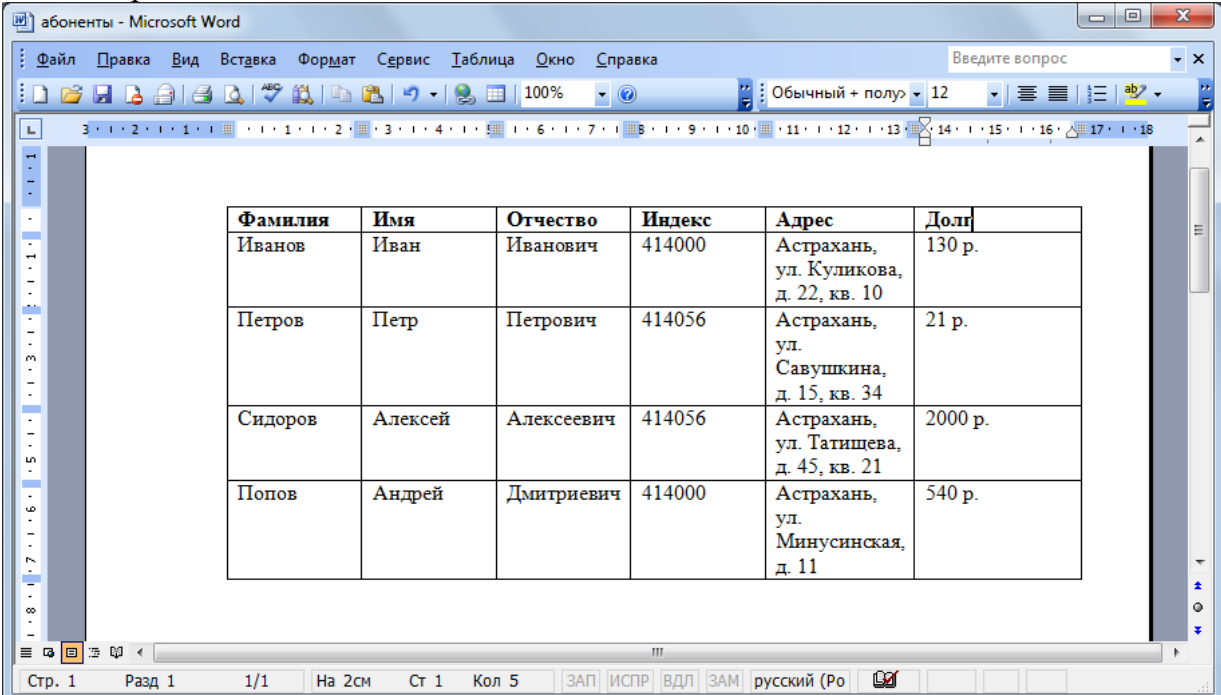
Создание основного документа.

Слияние документов между собой.

#### *Пример*

Создадим письма для рассылки информации о задолженности имеющимся абонентам путем использования возможности слияния в Word.

1. **Создание источника данных.** Создайте документ MS Word, добавьте в него таблицу со списком абонентов, как было показано выше (Рисунок 1). Заполните таблицу произвольными данными в количестве 10. Сохраните под именем **абоненты.doc**. Имейте в виду, что данный документ должен впредь находиться в том же каталоге, где вы его сохранили в первый раз, т.к. в случае его переноса основной документ будет запрашивать его новый адрес.



The screenshot shows a Microsoft Word window titled 'абоненты - Microsoft Word'. The table is inserted into the document and contains the following data:

| Фамилия | Имя     | Отчество   | Индекс | Адрес                                         | Долг    |
|---------|---------|------------|--------|-----------------------------------------------|---------|
| Иванов  | Иван    | Иванович   | 414000 | Астрахань,<br>ул. Куликова,<br>д. 22, кв. 10  | 130 р.  |
| Петров  | Петр    | Петрович   | 414056 | Астрахань,<br>ул. Савушкина,<br>д. 15, кв. 34 | 21 р.   |
| Сидоров | Алексей | Алексеевич | 414056 | Астрахань,<br>ул. Татищева,<br>д. 45, кв. 21  | 2000 р. |
| Попов   | Андрей  | Дмитриевич | 414000 | Астрахань,<br>ул. Минусинская,<br>д. 11       | 540 р.  |

*Рисунок 1. Внешний вид таблицы со списком абонентов*

2. **Создание шаблона для писем.** Создайте новый документ MS Word и сохраните его под именем **письма.doc**. Напечатайте в него следующий текст (Рисунок 2) и оформите на свой вкус, используя различные возможности форматирования текста.

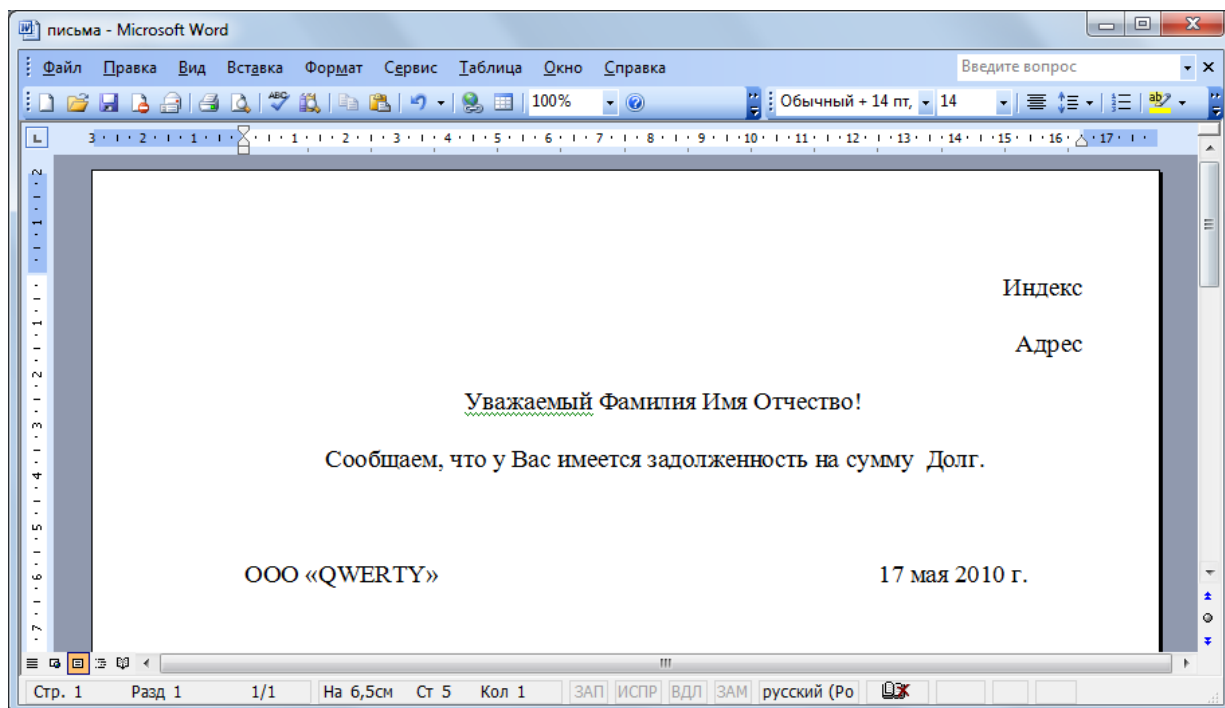


Рисунок 2. Внешний вид шаблона для создания писем абонентам

3. В документе, созданном на предыдущем шаге, запустите мастер по слиянию документов (**Сервис – Письма и рассылки – Слияние...**) (Рисунок 3)

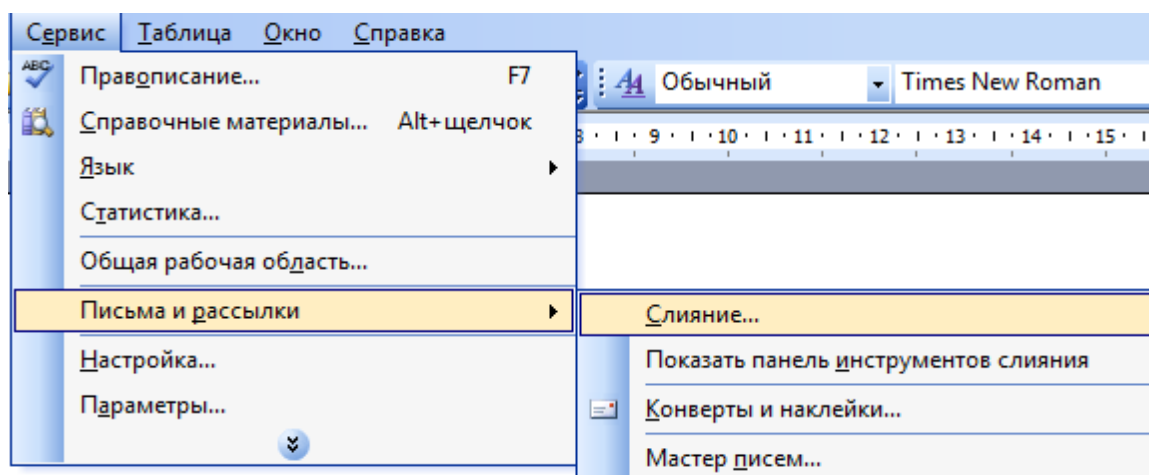


Рисунок 3. Запуск мастера слияния документов

3.1. **Первый шаг.** Необходимо выбрать тип итогового документа, в данном случае это «Письма» (Рисунок 4).



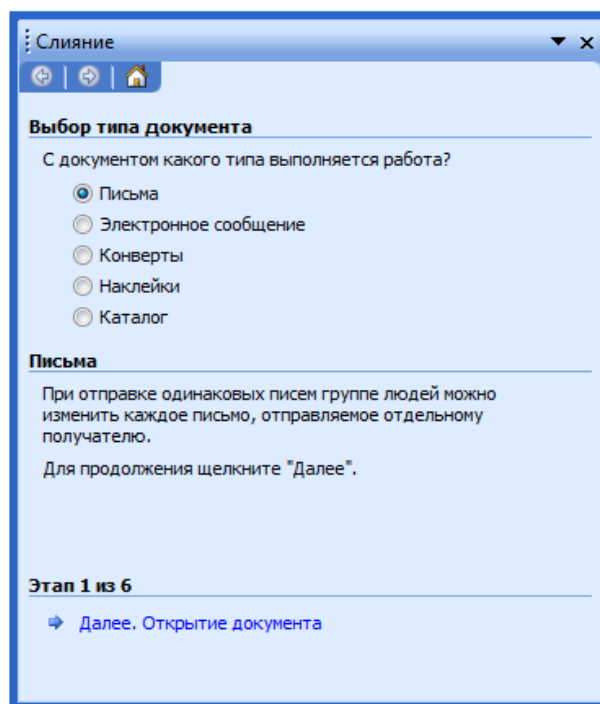


Рисунок 4. Первый шаг

После указания типа документа следует нажать на «Далее» и перейти к следующему шагу.

3.2. **Второй шаг.** На данном шаге требуется указать источник для основного документа. Выбираем «Текущий документ» (Рисунок 5). Жмем «Далее».

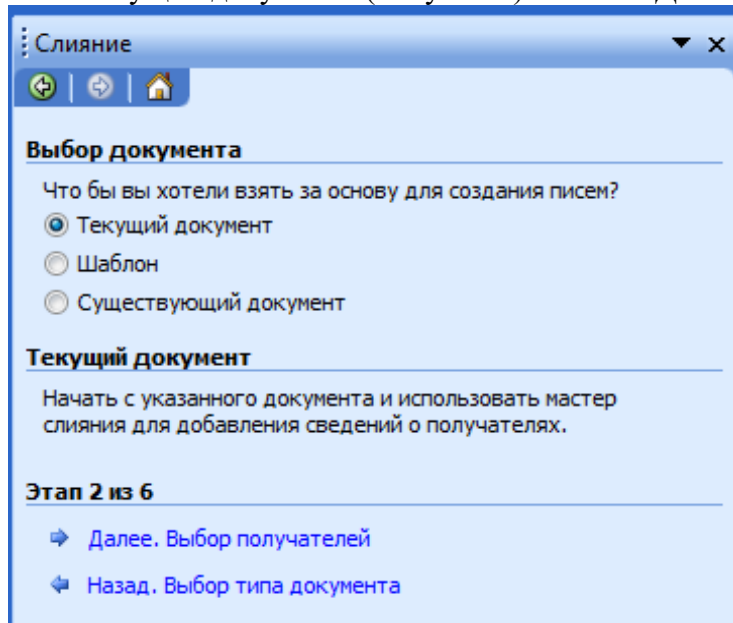


Рисунок 5. Второй шаг

3.3. **Третий шаг.** Выбор списка для формирования писем осуществляется путем указания файла абоненты.doc. Для этого необходимо указать «Использование списка» на данном шаге и нажать на «Обзор».

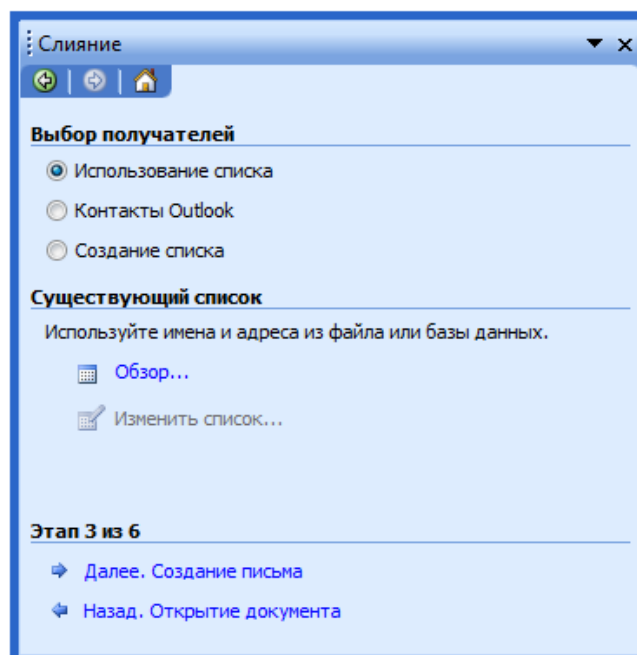


Рисунок 6. Третий шаг

После указания требуемого файла появится окно следующего вида (Рисунок 7):

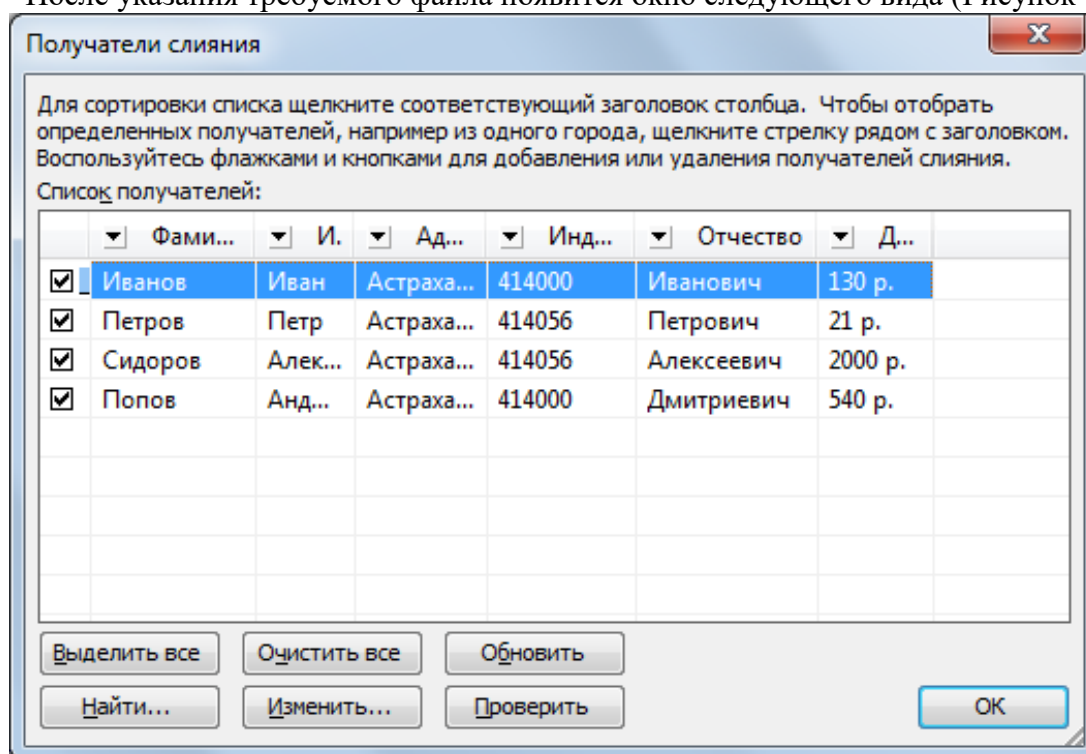


Рисунок 7. Окно со списком получателей слияния

Находящиеся в окне данные автоматически генерируются посредством анализа указанного документа в качестве источника данных. Именно эти данные будут подставлены в шаблон для выполнения слияния. В данном окне вы можете выполнить сортировку данных для изменения порядка писем в итоговом документе с письмами, можете добавить или удалить получателей слияния.

Выберем всех абонентов для получения слияния. Нажимаем на «ОК».

3.4. **Четвертый шаг.** Данный шаг позволяет в документе с шаблоном письма указать изменяемые блоки (адрес, фамилия, индекс и т.д.) (Рисунок 8)

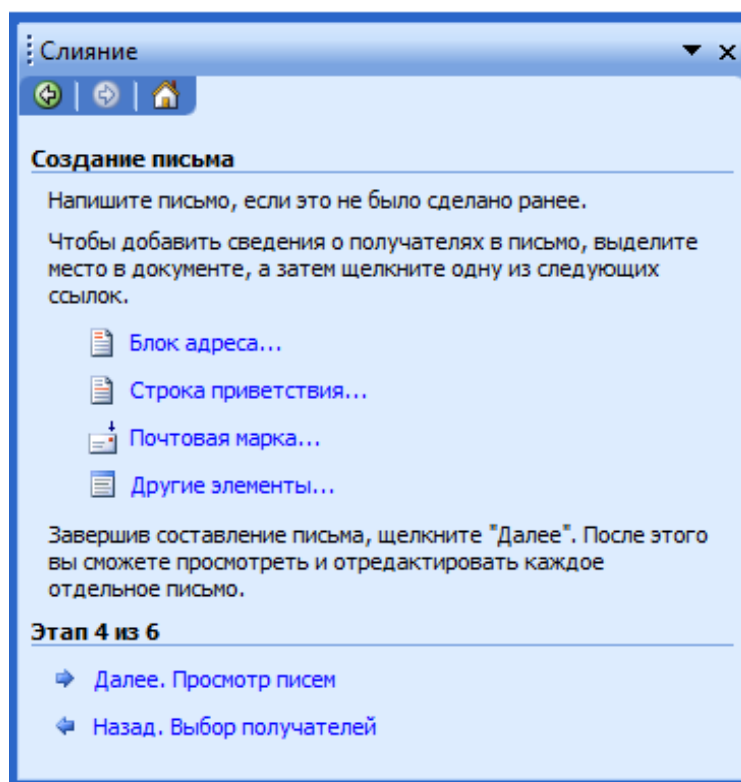


Рисунок 8. Добавление блоков в основной документ

В основном документе (с шаблоном оформления) мышью выделите слово «Индекс». В окне мастера слияния выбираем «Другие элементы». Появится окно (Рисунок 9).

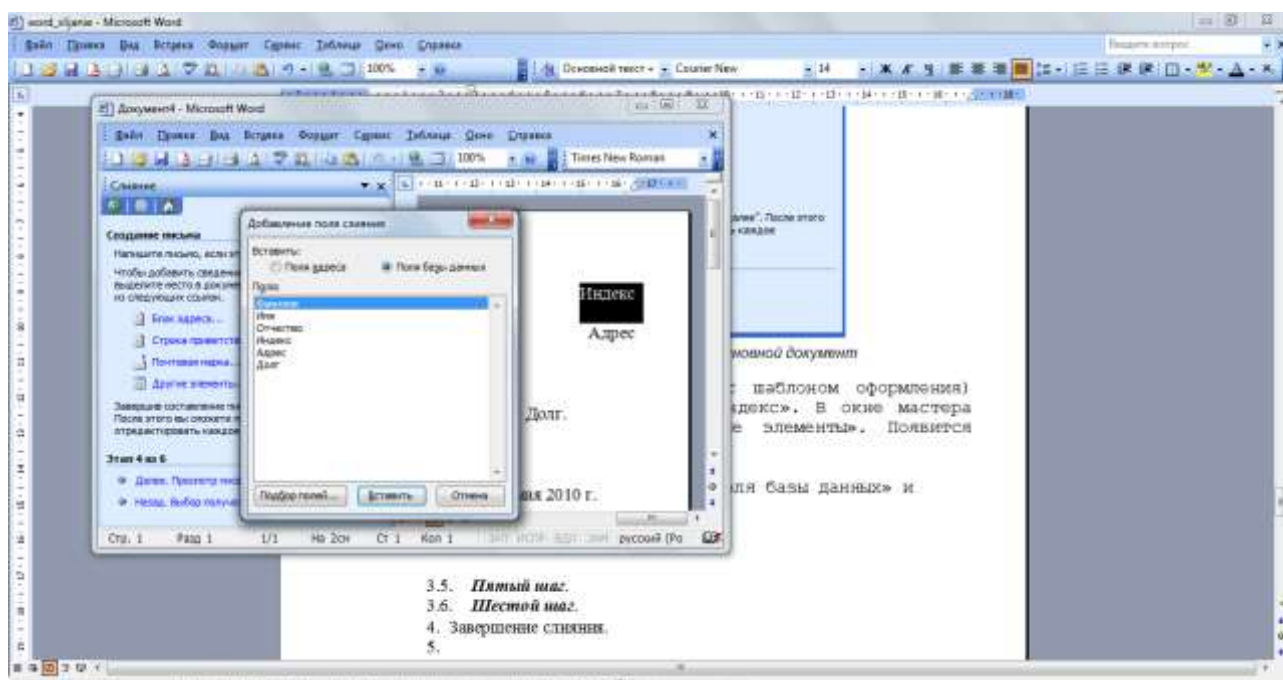


Рисунок 9. Добавление элементов в основной документ

В данном окне выбираем «Поля базы данных» и активируем из списка элемент «Индекс», соответственно. Нажимаем на «Вставить». В итоге, документ должен измениться следующим образом:

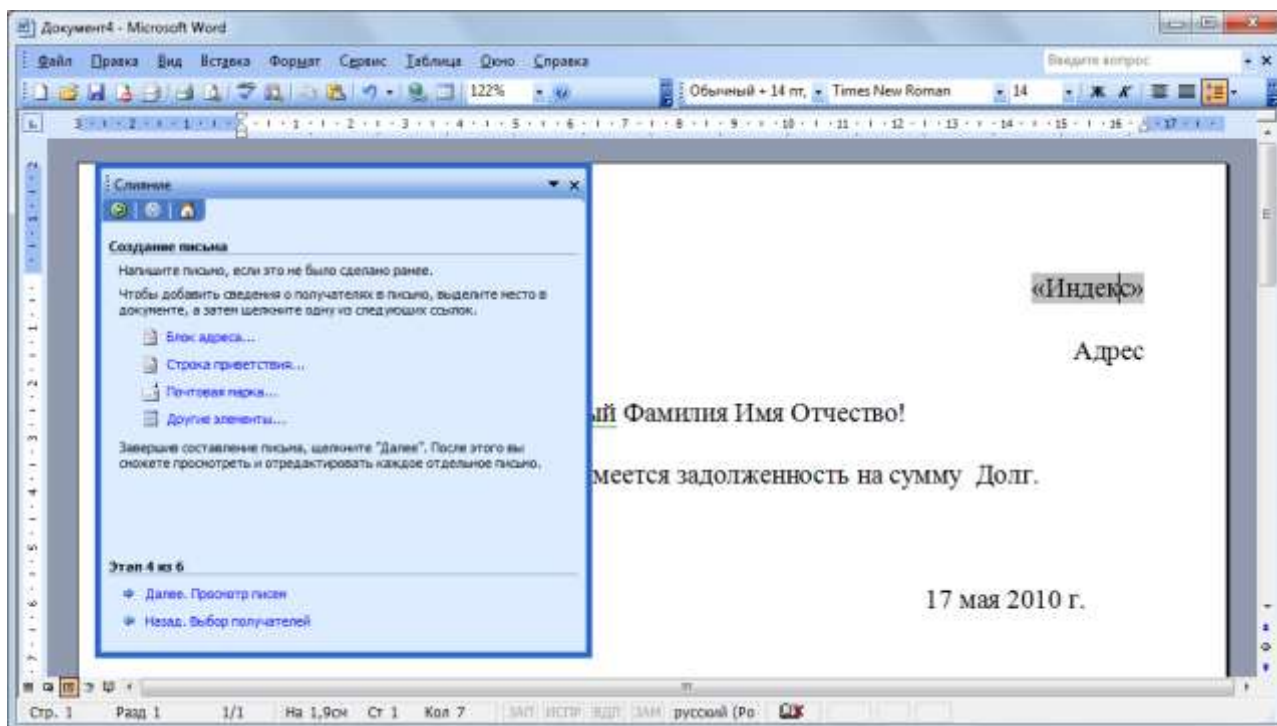


Рисунок 10. Внешний вид документа после добавления элемента «Индекс»

Таким же образом измените все остальные изменяемые элементы (адрес, фамилия, имя, отчество, долг) (Рисунок 11). Сохраните документ.

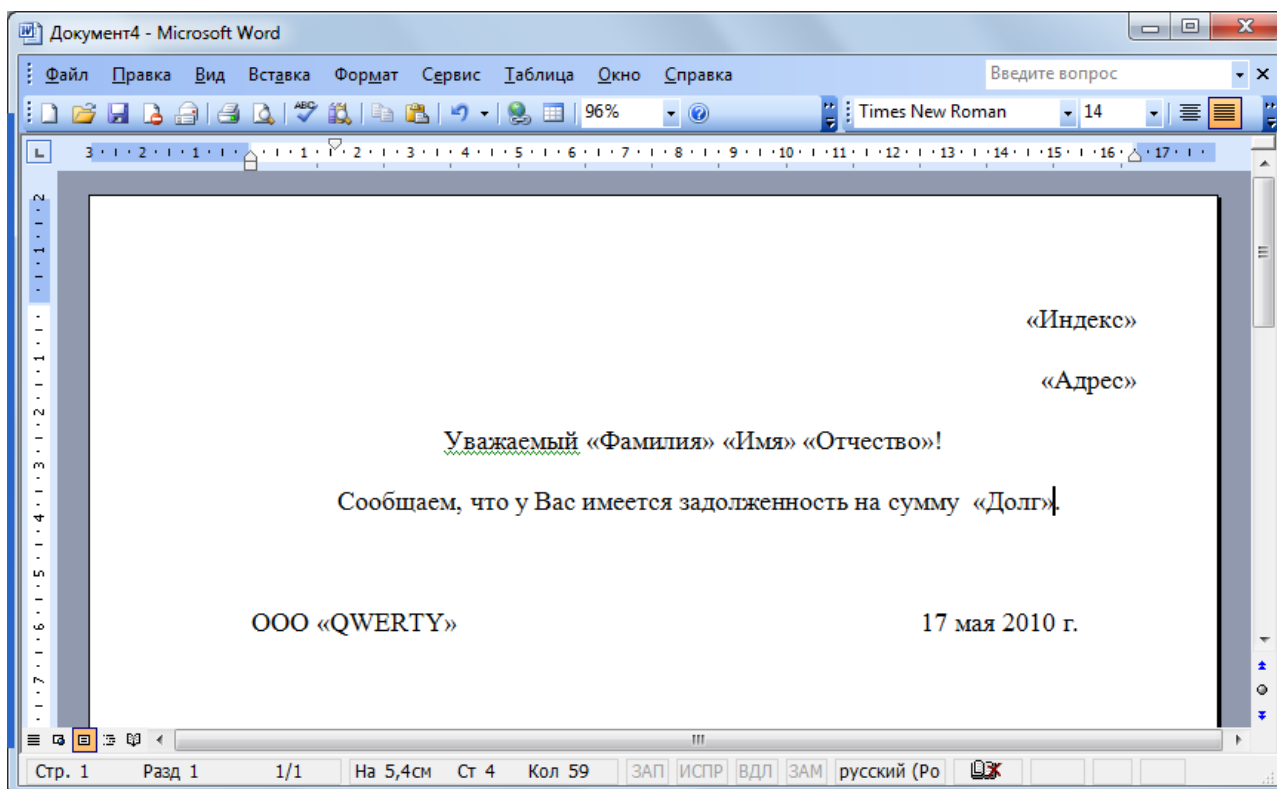


Рисунок 11. Внешний вид документа после добавления всех элементов

3.5. **Пятый шаг.** На данном шаге вы можете «пролистать» список писем для различных абонентов с использованием управляющих кнопок << и >>.

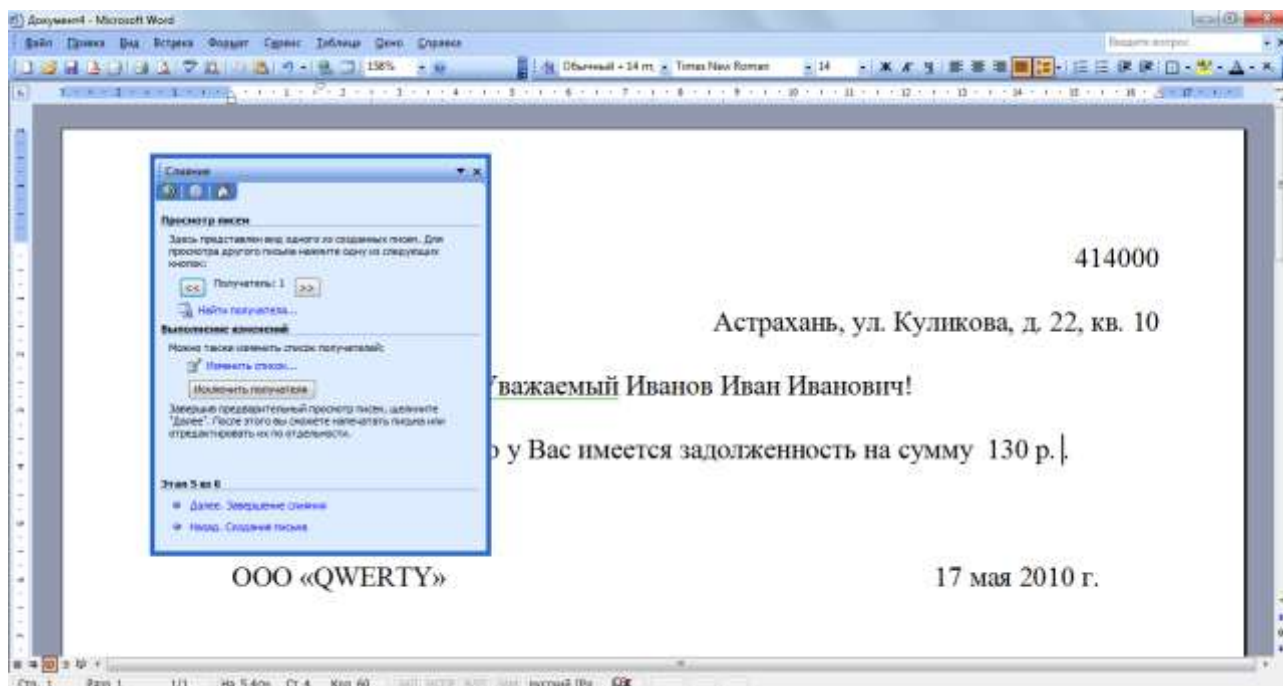


Рисунок 12. Просмотр записей

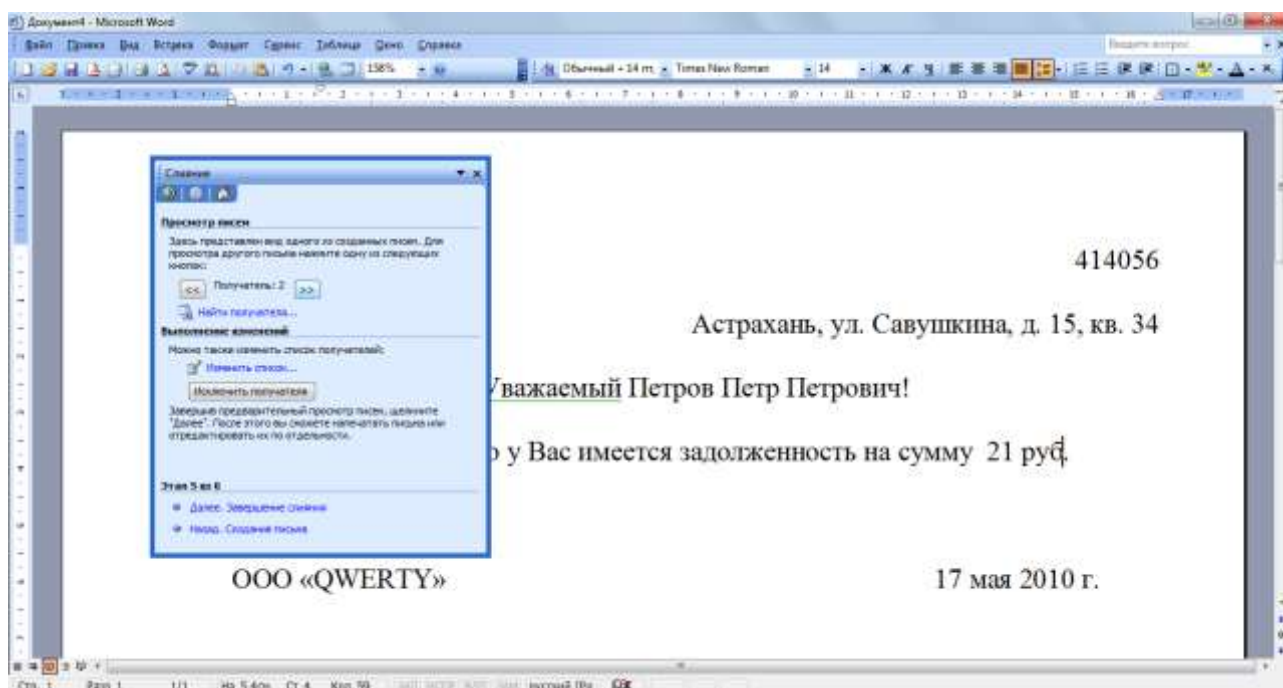
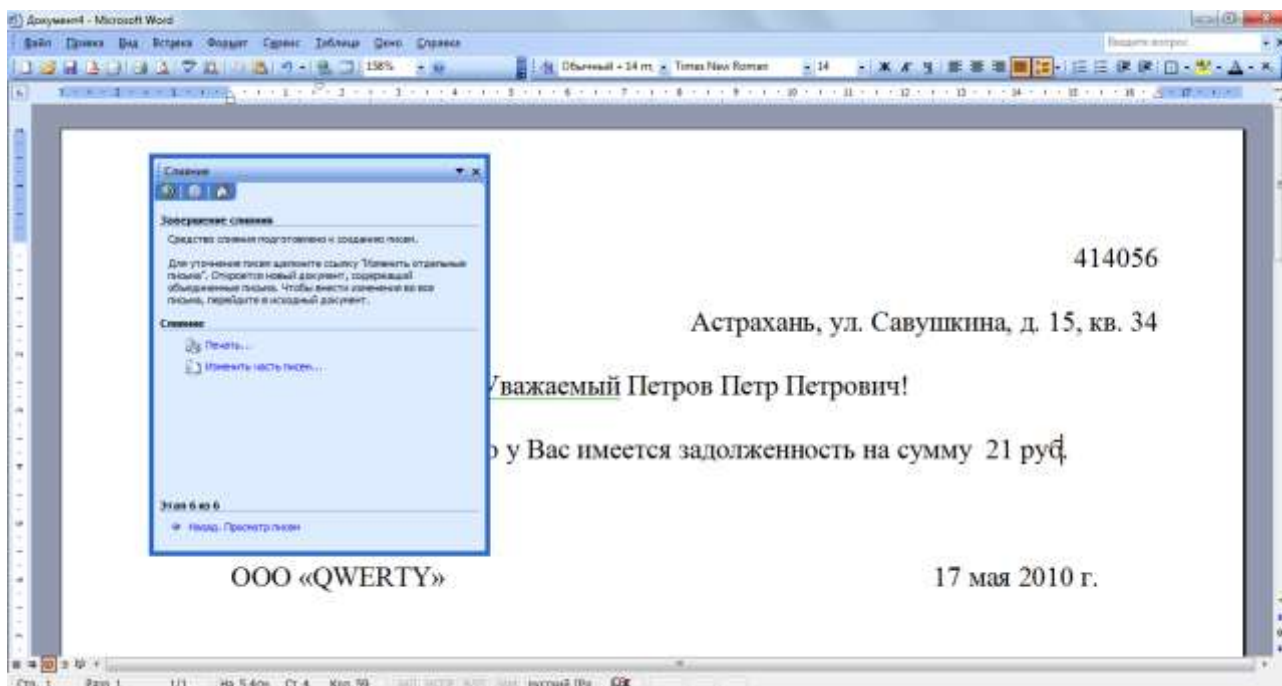


Рисунок 13. Просмотр записей

3.6. **Шестой шаг.** На данном шаге программа информирует вас о завершении процесса слияния (Рисунок 14). Если вы нажмете на «Изменить часть писем», то сгенерируется готовый вариант с письмами, который вы можете изменить и сохранить в нужном каталоге на компьютере.



*Рисунок 14. Последний шаг мастера слияния*

4. Для последующей работы с документами слияния необходимо активировать панель инструментов слияния (сервис – письма и рассылки). Изучите ее управляющие элементы, которые позволят вам просматривать и редактировать поля слияний, а также генерировать итоговый документ слияния в новый файл.



*Рисунок 15. Панель инструментов слияния*

#### **Задания**

1. Создайте документ слияния, позволяющий генерировать письма с информацией о задолженности абонентам (как в примере). Источник данных необходимо создать в виде Excel-таблицы.
2. Создайте документ слияния для генерации пригласительных открыток.
3. Создайте документ слияния для генерации информационных писем для приглашения на научную конференцию.

### **Лабораторная работа 9. Создание электронных форм**

**Цель работы:** Формирование навыков создания электронных форм, работы с шаблонами и полями. Закрепление навыков по использованию процедуры слияния.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Оборудование и материалы:** персональный компьютер, проектор, экран.

**Указания по технике безопасности:** перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Получить общие сведения об электронных формах Word
2. Научиться создавать электронных форм, работать с шаблонами и полями.



**Теория.** В повседневной жизни мы встречаемся с ситуацией, когда нам выдают некий бланк документа, в котором мы должны заполнить вручную определённые области. Это может быть бланк заявления, квитанции, заявки. После заполнения информация с бланков документов будет повторно вводиться в компьютер и обрабатываться по заданному алгоритму. Современные приложения позволяют обойти необходимость ручного заполнения бланков документов и повторный ввод заполненной информации.

В MS WORD есть возможность создания электронной формы. **Электронная форма** — это структурированный документ, содержащий заполненные графы (области, поля) с **постоянной** информацией и некоторые области (**поля формы**), в которые пользователь будет вводить **переменную** информацию.

Таким образом, форма состоит из постоянных областей и полей, подлежащих заполнению. В постоянных областях, при необходимости, можно разместить данные в графическом, текстовом, табличном виде. Обычно сама форма имеет вид таблицы. Форму можно создавать на основе ранее разработанного шаблона. В шаблоне можно разместить поля для ввода информации, указать их тип, выбрать **элемент управления**, который будет использоваться при вводе. Переменные области (поля) могут быть определены как **текстовые поля, поля с раскрывающимися списками, флажки**.

После создания формы: введения постоянной информации и выбора расположения и типа полей, необходимо установить защиту документа для устранения возможности изменения постоянной информации электронного документа. Только после установки защиты можно заполнять поля формы.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание:** Создайте электронную форму заявки на участие в научной конференции согласно **образцу заявки**.

**Образец заявки на участие в студенческой научной конференции**

|                                |                                                                                     |  |                               |                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                     |  | <b>Дата оформления заявки</b> |  |
| <b>Фамилия</b>                 |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Имя</b>                     |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Отчество</b>                |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Город</b>                   | Хабаровск                                                                           |  |                               |                                                                                       |
| <b>Год рождения</b>            |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>ВУЗ</b>                     | РАНХиГС                                                                             |  |                               |                                                                                       |
| <b>Факультет, группа</b>       |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Тема доклада</b>            |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Секция № (наименование)</b> |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Дата приезда</b>            |  |  |                               |                                                                                       |
| <b>Требуется ли гостиница</b>  | Нет                                                                                 |  |                               |                                                                                       |

Для создания формы выполните следующую последовательность действий:

1. Создайте на Рабочем столе папку Эл\_Форма\_Фамилия.
2. Запустите Microsoft Word.



- в окне **Параметры текстового поля** устанавливаем требуемые параметры (в раскрывающемся списке **Тип** выбираем тип **Обычный текст**).

9. Вставляем аналогичным образом поле **Имя, Отчество, Город, Факультет, группа, Тема доклада, Секция № (наименование)**.

10. Щёлкаем два раза по полю **Город**. Появится окно **Параметры текстового поля**. Вводим в поле **Текст по умолчанию** – **Хабаровск**.

11. Вставляем поле со списком **ВУЗ**. В окне **Параметры поля со списком** вводим — **ДВИ филиал РАНХиГС** в поле **Элемент списка** и нажимаем кнопку **Добавить**, вводим **Пед. университет** — нажимаем кнопку **Добавить**, вводим **ТОГУ** — нажимаем кнопку **Добавить**, перечисляем ещё ряд вузов города Хабаровска.

12. Вставляем текстовое поле **Год рождения**. Свойства поля: **Тип** — **число**, **Максимальная длина** – **4**, **Формат числа** – **0**.

13. Вставляем текстовое поле **Дата приезда** (в случае иногороднего участника конференции). Открываем окно **Параметры текстового поля** (двойным щелчком мыши по полю) и устанавливаем **Тип** – **Дата**, **Формат даты** – **dd.MM.yyyy**. Для ввода поясняющего текста нажимаем кнопку **Текст справки**, открываем вкладку **Клавиша F1**, щёлкаем по флажку **Текст справки** и вводим текст: **Укажите предполагаемую дату приезда** (теперь, по нажатию клавиши F1, будет появляться введённый поясняющий текст).

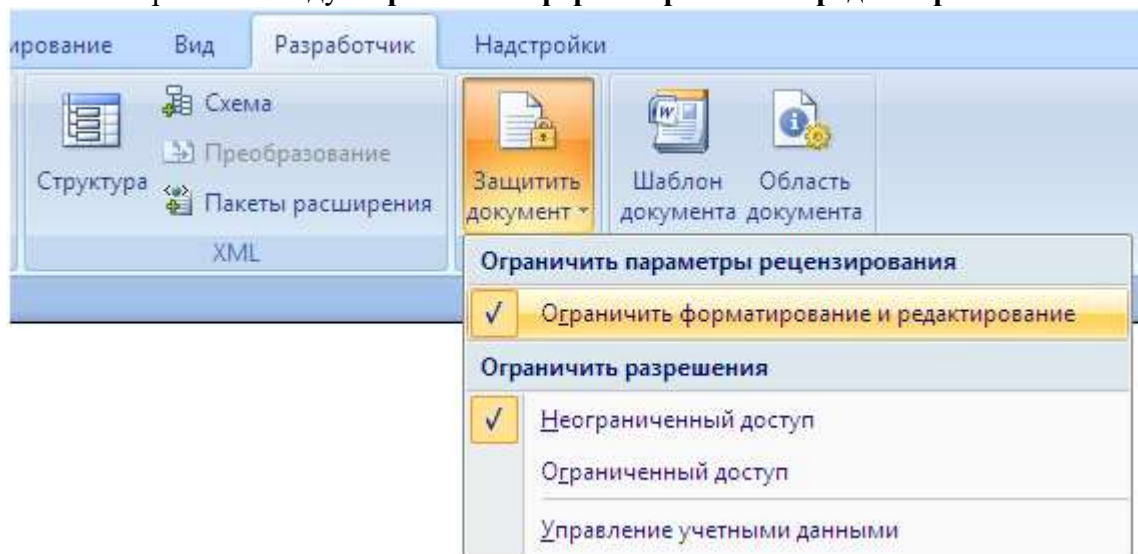
14. Вставляем поле **Дата оформления заявки**. В окне **Параметры текстового поля** выбираем в поле **Тип** – **Текущая дата**, в поле **Формат даты** – **dd.MM.yyyy**.

15. Вставляем поле со списком **Требуется ли гостиница**. В окне **Параметры поля со списком** в поле **Элемент списка** вводим **Да** и нажимаем кнопку **Добавить**, вводим **Нет** в поле **Элемент списка** и нажимаем кнопку **Добавить**.

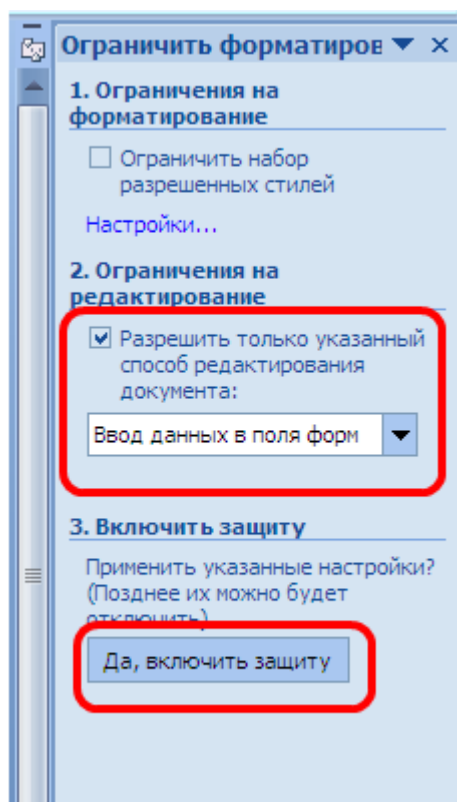
16. **Поля** вставлены, свойства определены. Следующий шаг – устанавливаем защиту на различные части **формы** для предотвращения удаления или редактирования определенного элемента **управления** или группы элементов **управления**, или **защиты** всей формы **паролем**.

17. Для защиты постоянной информации от редактирования необходимо защитить электронную форму. Для этого:

- во вкладке **Разработчик** в группе **Защитить** нажимаем кнопку **Защитить документ** и выбираем команду **Ограничить форматирование и редактирование**



- в области задач **Ограничить форматирование и редактирование** в разделе **Ограничения на редактирование** выбираем параметр **Ввод данных в поля форм** и нажимаем кнопку **Да**, включить защиту



**Внимание!** Если кнопка **Да, включить защиту** будет неактивна, значит у вас включён **Режим Конструктора**. Нажмите на кнопку **Режим Конструктора** для выхода из указанного режима.

18. Теперь документ позволяет вводить информацию в поля формы, но запрещает напрямую менять остальной текст.

19. В окне **Включить защиту** можно ввести пароль для защиты формы (в учебных целях вводить пароль не обязательно). Для ввода пароля заполните поле **Новый пароль**, а затем повторите его в поле **Подтверждение пароля**. Только пользователи, знающие пароль, смогут снять защиту и изменить форму.

20. Сохраняем шаблон **Форма**, в котором размещена структура формы в папке **Эл\_Форма\_Фамилия** и закрываем шаблон **Форма**. Обращаем внимание на то, что значок



шаблона отличается от значка документа.

21. Следующим этапом является заполнение формы. Так как шаблон предназначен для многократного использования, необходимо открыть **Документ** на основе созданного шаблона **Форма**. Двойным щелчком по шаблону открываем **Документ**.

22. Снимаем защиту с **Документа**. При включённой защите последующие действия по заполнению полей выполнить будет невозможно. Заполняем поля формы произвольным содержанием.

При заполнении переход между полями защищенной формы осуществляется с помощью клавиш перемещения курсора, клавишей **Tab**, щелчком мыши, клавишами **PageDown** и **PageUp**. При вводе данных в поля формы проверка правописания не производится, **автотекст** не работает, **автозамена** возможна. При заполнении поля со списком в правой его части отображается значок раскрывающегося списка. Щелкните мышью по стрелке списка и выберите нужное значение.

23. Сохраняем заполненную форму с именем **Моя\_Форма** в папке **Эл\_Форма\_Фамилия**.

Это вариант индивидуального (единичного) заполнения формы, но можно автоматизировать процесс заполнения формы для получения группы документов путём использования процедуры **Слияния**.

24. Для этого создаём таблицу в текстовом процессоре **WORD** следующего вида:

| <b>Фамилия</b> | <b>Имя</b> | <b>Отчество</b> | <b>Год<br/>рождения</b> | <b>ВУЗ</b> | <b>Факультет,<br/>группа</b> |
|----------------|------------|-----------------|-------------------------|------------|------------------------------|
|----------------|------------|-----------------|-------------------------|------------|------------------------------|

25. Заполняем таблицу информацией о 4-х участниках студенческой научной конференции из разных вузов города.

26. Сохраняем файл с именем **Список\_Уч\_Студ\_Конф** в папке **Эл\_Форма\_Фамилия**

27. Открываем **Документ** на основе шаблона **Форма** (двойным щелчком по шаблону).

28. Снимаем защиту с **Документа**.

29. Выполняем слияние файла **Документ** с файлом **Список\_Уч\_Студ\_Конф**.

30. Вставляем поля слияния **Фамилия, Имя, Отчество Год рождения, Вуз, Факультет, группа**.

31. Выполняем слияние в новый документ **Форма1**, который помещаем в папку **Эл\_Форма\_Фамилия**.

32. Заполняем в форме пустующие поля.

33. Сохраняем произведённые изменения в файле **Форма1** в папке **Эл\_Форма\_Фамилия**.

#### **Рекомендуемая литература:**

##### *Основная:*

1. Царев, Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики: учебник / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 160 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3187-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435670>
2. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ: учебное пособие / Д.О. Пахмурин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2013. - 255 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
3. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

##### *Дополнительная:*

1. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ : учебное пособие / Д.О. Пахмурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 255 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
2. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

##### *Интернет-ресурсы:*

<http://www.intuit.ru/catalog/office/> - Офисные технологии: Microsoft Access:  
<http://office.microsoft.com> - официальный сайт Корпорации Майкрософт (Microsoft Corporation)

### **Задания**

1. Дайте определение электронной формы
2. Шаблон документа предназначен для
3. Шаблон может иметь в своем составе следующие основные элементы
4. Почему электронную форму, в основном, сохраняют, как шаблон
5. Перечислите элементы управления содержимым и дайте им характеристику
6. Как осуществить настройку свойств элементов управления содержимым
7. Перечислите операции, которые можно выполнять над элементами управления содержимым
8. Для каких целей используется защита формы
9. Для чего используется процедура затенения полей
10. Можно ли создавать электронные формы в других приложениях



## **РАЗДЕЛ: ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ**

**Лабораторная работа 1. Технология выделения областей для редактирования и преобразования изображений**

**Лабораторная работа 2. Инструменты рисования и раскрашивания**

**Лабораторная работа 3. Редактирование на уровне пикселей**

**Лабораторная работа 4. Работа со слоями**

**Лабораторная работа 5. Цифровая живопись. Усиление выразительности изображений**

**Лабораторная работа 6. Реставрация фотоснимков**

**Лабораторная работа 7. Работа с текстом**

*Материалы лабораторных работ представлены в дистанционном курсе «Программное обеспечение ЭВМ (Раздел: Графические редакторы) на платформе el.ncfu.ru*

## РАЗДЕЛ: ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

### Лабораторная работа 1. Организация рабочего пространства MS EXCEL. Ввод и форматирование данных. Сортировка и фильтрация данных

**Цель работы:** изучить рабочее пространство приложения MS Excel, научиться применять различные параметры форматирования к данным, сортировать данные и проводить их фильтрацию по заданным условиям.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

1. Изучить элементы окна приложения MS Excel.
2. Научиться настраивать окно MS Excel.
3. Изучить параметры форматирования данных в MS Excel и научиться их настраивать.
4. Научиться создавать последовательности данных.
5. Научиться сортировать и фильтровать данные по заданным критериям, работать с функцией промежуточные итоги.

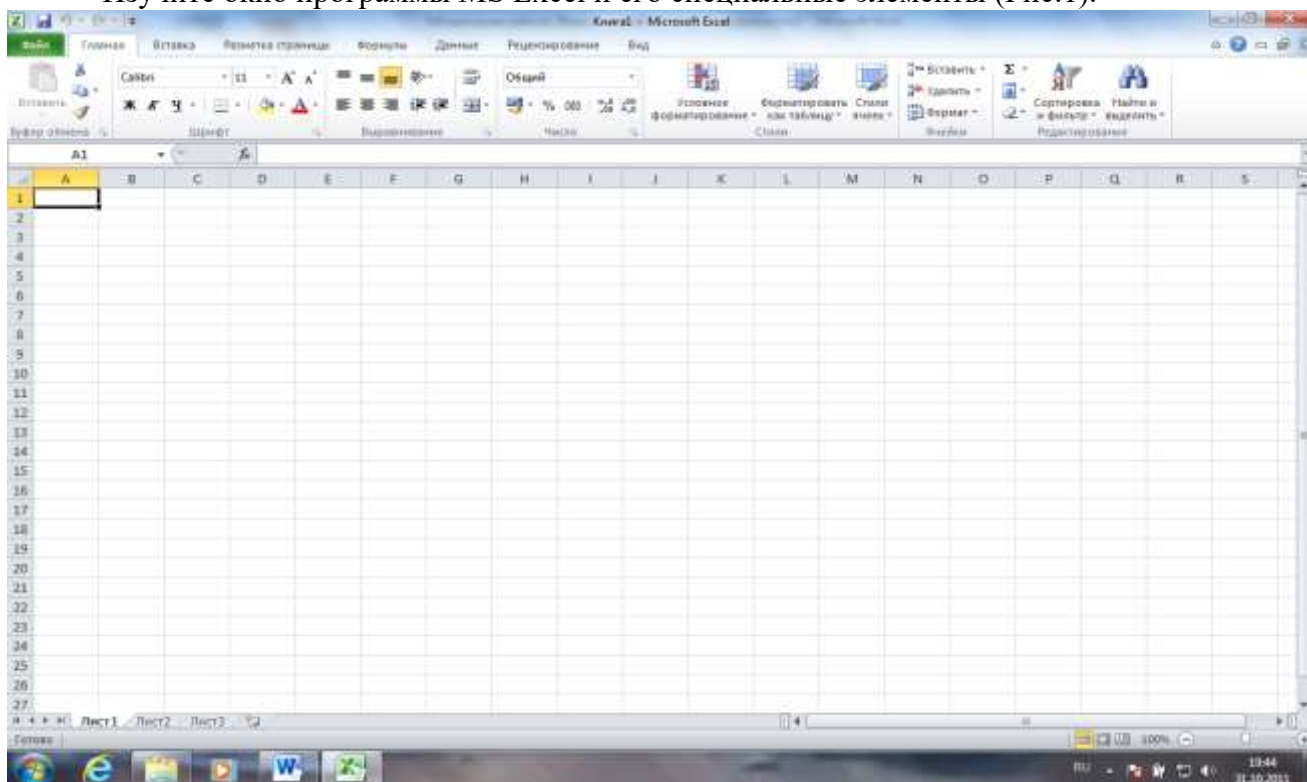
**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

#### ЭЛЕМЕНТЫ ОКНА MS EXCEL И ЕГО НАСТРОЙКА

*Задание 1. Запустите приложение MS Excel и изучите специальные элементы интерфейса.*

Запустите электронный процессор MS Excel из главного меню Windows (**Пуск – Программы – Microsoft Excel**). В окне программы по умолчанию будет раскрыт документ, называемый **Книга 1** и содержащий некоторое, установленное ранее, количество листов.

Изучите окно программы MS Excel и его специальные элементы (Рис.1).



*Рис.1. Окно программы MS Excel*

1. Поле имени

2. Строка формул
3. Кнопки заголовков столбцов
4. Кнопки заголовков строк
5. Текущая активная ячейка
6. Кнопки прокрутки листа
7. Ярлычки листов

*Задание 2. Создание рабочей книги с заданным количеством листов.*

1. Для изменения количества листов, создаваемых по умолчанию в новой рабочей книге, выберите в меню **Файл** команду **Параметры** вкладку **Общие**.
2. Задайте **Число листов** – 10, **Ок**.
3. Выполните команду **Файл – Создать – Новая книга**.

В результате проделанных действий появится документ **Книга 2** с десятью рабочими листами.

*Задание 3. Переименование листов.*

1. Щелкните два раза на ярлычке *Лист 1* (Или щелкните правой кнопкой мыши по ярлычку *Лист 1* и выберите команду **Переименовать**).
2. В поле Имя листа наберите новое имя **СПИСОК**
3. Нажмите клавишу **Enter**. Рабочему *Листу 1* присвоено имя **СПИСОК**.

*Задание 4. Вставка листа.*

1. Щелкните правой кнопкой мыши на ярлычке *Лист 2*.
2. В контекстном меню выберите команду **Вставить**.
3. В открывшемся диалоговом окне *Вставка*, убедитесь, что значок *Лист* выделен и щелкните по кнопке **ОК**. Новый *Лист 11* будет вставлен слева от текущего листа.

*Задание 5. Удаление листа.*

1. Щелкните правой кнопкой мыши на ярлычке *Лист 10*.
2. В контекстном меню выберите команду **Удалить**.

*Задание 6. Выделение отдельных ячеек и блоков ячеек на рабочем листе.*

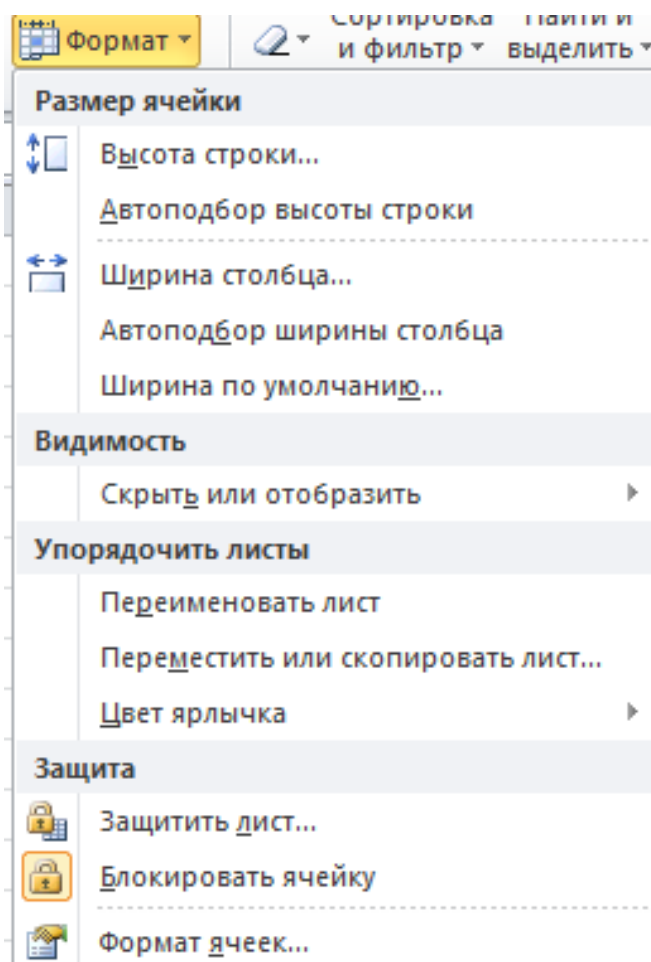
1. Для выделения ячейки на рабочем листе достаточно щелкнуть по ней левой клавишей мыши.
2. Для одновременного выделения нескольких ячеек на рабочем листе эту же операцию необходимо произвести, удерживая клавишу **Ctrl**.
3. Для выделения блока ячеек необходимо щелкнуть левой клавишей мыши по первой ячейке, входящей в этот блок, а за тем, удерживая **Shift**, по последней ячейке из этого блока. *Например: Выделите блок B4 : C10. (Примечание: Эту же операцию можно проделать, удерживая нажатой левую клавишу мыши).*
4. Для выделения несмежных блоков удерживайте клавишу **Ctrl**. *Выделите одновременно блоки: A4:C8; C10: E15; D1:F9.*
5. Для выделения строки, щелкните на кнопке *Заголовок строки*, для выделения столбца, щелкните на кнопке *Заголовок столбца*.

#### ВВОД ДАННЫХ В MS EXCEL

В любую ячейку можно вводить текст, числа или формулы. Для этого достаточно активизировать нужную ячейку и набрать с клавиатуры необходимую информацию. Затем нажать **Enter** или осуществить щелчок мыши по любой другой ячейке таблицы.

Если вводимая информация не соответствует размеру ячейки можно:

1. Изменить ее размеры, для чего установить курсор мыши на границу между кнопками заголовка столбцов и, поймав двунаправленную стрелку, увеличить или уменьшить размеры ячейки.
2. На вкладке **Главная** в разделе **Ячейки** выбрать **Формат** и задать необходимые параметры для ширины и высоты ячейки (рис. 2).



*Рис. 2. Параметры форматирования ячеек*

3. Задайте другие параметры форматирования: расположить текст в ячейке в две строки. Для чего выберите опцию **Формат ячеек** вкладка **Выравнивание**, включите команду **Переносить по словам**.

4. Расположить текст по вертикали, для чего в диалоговом окне **Формат ячеек** вкладка **Выравнивание** выбрать соответствующую ориентацию текста.

#### **Объединение ячеек**

Объединенная ячейка строится из ячеек смежных строк и столбцов, обводится на рабочем листе единой границей, и имеет адрес, совпадающей с адресом ее левой верхней ячейки. Для создания объединенной ячейки необходимо выделить ячейки, которые войдут в ее состав, а затем выполнить одно из следующих действий:

- Установите флажок **Объединение ячеек** на вкладке **Выравнивание**.
- Нажать кнопку **Объединить и поместить в центре**  на панели **Главная**.

*Задание 7. На листе **СПИСОК** создайте таблицу **Список сотрудников** по образцу (рис. 3):*

|          | A         | B       | C             | D   | E               | F     | G |
|----------|-----------|---------|---------------|-----|-----------------|-------|---|
| №<br>п/п | Фамилия   | Имя     | Отчество      | Пол | Год<br>рождения | Отдел |   |
| 1        | Акимова   | Вера    | Федоровна     | ж   | 1973            | 2     |   |
| 2        | Анисимов  | Андрей  | Александрович | м   | 1956            | 1     |   |
| 3        | Балаев    | Игорь   | Сергеевич     | м   | 1954            | 3     |   |
| 4        | Бореев    | Виктор  | Александрович | м   | 1965            | 3     |   |
| 5        | Боркут    | Ирина   | Александровна | ж   | 1974            | 2     |   |
| 6        | Воронова  | Надежда | Ивановна      | ж   | 1984            | 2     |   |
| 7        | Ворошилов | Петр    | Ильич         | м   | 1990            | 3     |   |
| 8        | Иванов    | Илья    | Алексеевич    | м   | 1983            | 1     |   |
| 9        | Попов     | Виктор  | Сергеевич     | м   | 1973            | 2     |   |
| 10       | Щербакова | Елена   | Ивановна      | ж   | 1962            | 1     |   |

**Рис. 3. Образец таблицы для заполнения**

1. Используя, полученные знания по вводу текстовой информации в ячейки, заполните заголовки столбцов таблицы. Оформите заголовки столбцов таблицы, используя вкладки **Выравнивание** и **Шрифт** меню **Формат ячеек** панель **Главная**. Для этого:

- Выделите все заполненные ячейки;
- Во вкладке **Выравнивание** установите: *Выравнивание по горизонтали и Выравнивание по вертикали - По центру*; Установите флажок *Переносить по словам*.
- Во вкладке **Шрифт** установите *начертание Полуужирный курсив*.

2. Внесите в таблицу данные не менее чем по 30 сотрудникам.  
3. Создайте вокруг данных таблицы рамку, используя кнопку **Границы – Все границы** на панели **Главная** или вкладку **Граница** в меню **Формат ячеек**.

#### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДАННЫХ

В Excel предусмотрено средство для ввода часто используемых последовательностей данных (натуральных чисел, дней недели, месяцев и т.д.).

**Задание 8.** На Листе 11 введите последовательность, состоящую из натуральных чисел (от 1 до 12) и месяцев.

1. В любые две рядом стоящие ячейки введите два числа. Например: В ячейку A1 – 1; в ячейку A2 – 2;
2. Выделите (замаркируйте) заполненные ячейки с помощью мыши;
3. Подведите курсор к **маркеру автозаполнения**, находящемуся в правом нижнем углу выделенных ячеек, курсор приобретет вид тонкого крестика.
4. Нажмите левую клавишу мыши и, удерживая ее нажатой, протяните курсор вниз, пока не появится цифра 12.

| №<br>п/п |   |
|----------|---|
| 1        |   |
| 2        | 1 |
| 3        | 2 |
| 4        |   |

5. В ячейку B1 введите название первого месяца – январь;
6. Подведите курсор к маркеру заполнения и протяните его вниз до ячейки B12. В результате должна получиться последовательность, состоящая из месяцев года.

**Задание 9.** Создание собственной последовательности данных.

Вы можете создать свою последовательность данных, которую вы предполагаете часто использовать. Делается это одним из двух следующих способов:

#### 1 способ – Импорт последовательности:

1. Выделите (замаркируйте) блок ячеек, содержащий фамилии сотрудников на листе **СПИСОК**;
2. Выполните команду меню **Файл – Параметры – Дополнительно – Изменить списки**;

3. В поле окна **Импорт списка из ячеек** будет находиться адрес выделенного диапазона ячеек.

4. Щелкните по кнопке **Импорт** и убедитесь, что на вкладке **Списки** появилась новая импортированная последовательность.

5. Закройте диалог **Параметры** щелчком по кнопке **ОК**.

## **II способ – Ручной ввод последовательности:**

Введем последовательность учебных предметов, которую будем использовать в дальнейшей работе:

1. Откройте диалоговое окно **Списки** (меню **Файл – Параметры – Дополнительно – Изменить списки**);

2. Щелкните мышью в правом поле **Элементы списка**;

3. Наберите *Информатика, Психология, История, Математика, Иностранный язык*, отделяя каждый элемент списка от предыдущего запятой или нажимая после каждого элемента **Enter**.

4. Щелкните на кнопке **Добавить** – и новая последовательность окажется в левом поле списка.

5. Попробуйте воспроизвести вновь созданные списки на Листе 11.

## **СОРТИРОВКА ДАННЫХ**

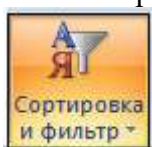
Следует различать сортировку, производимую по одному столбцу, и сортировку по нескольким столбцам таблицы. Команды сортировки доступны с панелей **Главная** и **Данные**.

*Задание 10. Проведите сортировку данных таблицы.*

1. Проведите сортировку по полю **Отдел** по возрастанию:

для чего:

- установите курсор в пределах поля **Отдел**;
- активизируйте панель **Главная** (если она не является активной по умолчанию);
- откройте список **Сортировки и фильтрации**, нажав соответствующую

кнопку ;

- для сортировки по одному полю используются кнопки **Сортировать от минимального к максимальному** и **Сортировать от максимального к минимальному**



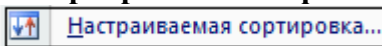
. Нажмите кнопку **Сортировать от минимального к максимальному**.

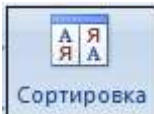
*Внимание! Сортировку также можно провести при помощи команд сортировки панели **Данные**.*

2. Проведите одновременно сортировку по полю **Отдел**, затем по полю **Год рождения**.

для чего:

- установите курсор в пределы сортируемой таблицы;
- откройте список **Сортировки и фильтрации** и выберите пункт

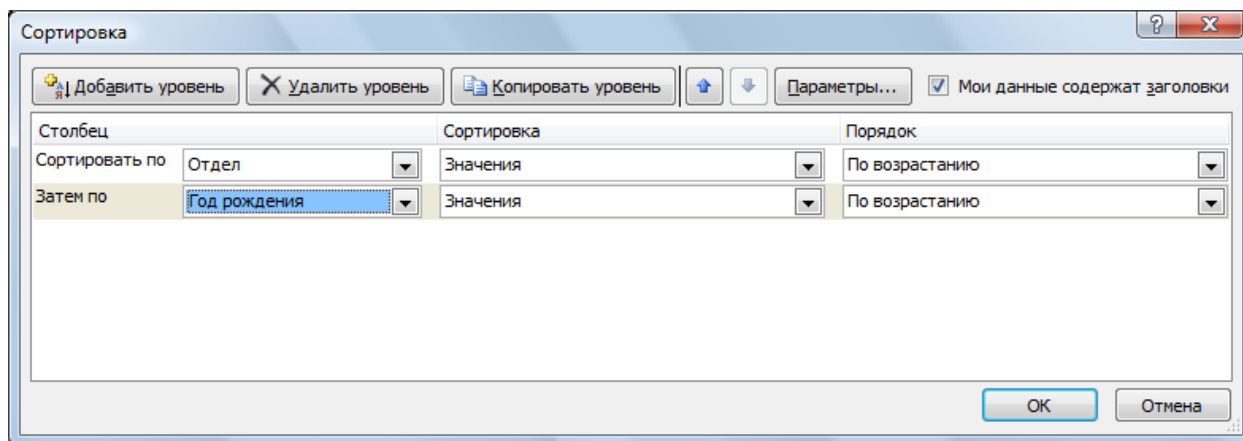
**Настраиваемая сортировка**  (или на панели **Данные**

щелкните по кнопке **Сортировка** );

- в диалоговом окне **Сортировка** установите **Сортировать по - Отдел**, **Сортировка – Значения, Порядок – По возрастанию**;

- щелкните по кнопке **Добавить уровень**, установите **Затем по – Год рождения**, **Сортировка – Значения, Порядок – По возрастанию**, нажмите **ОК** (рис. 4) .





**Рис. 4. Настройки диалогового окна Сортировка**

*Внимание! При желании можно добавить и другие уровни сортировки.*

#### ОТБОР ЗАПИСЕЙ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВА АВТОФИЛЬТР

Отбор записей или, другими словами, фильтрация представляет собой выделение из списка определенных записей, которые удовлетворяют заданным критериям.

*Задание 11. Фильтрация данных с помощью автофильтра.*

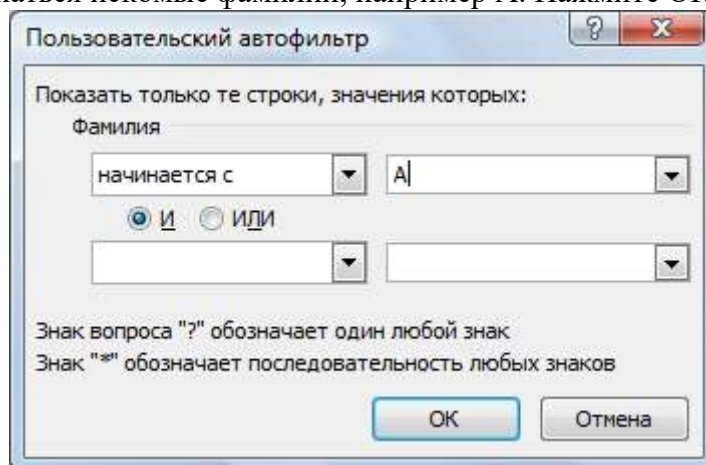
1. Поместите курсор в пределы **Таблицы 1**. На вкладке **Данные** выберите



**Фильтр**, справа от названия каждого столбца появится кнопка автофильтра

2. Щелкните мышью по кнопке автофильтра, находящейся в столбце *Фамилия*. Раскроется список автофильтра.

3. Выберите пункт *Текстовые фильтры – начинается с*. В результате откроется диалоговое окно **Пользовательского автофильтра** (рис. 5). Введите букву, с которой должны начинаться искомые фамилии, например А. Нажмите ОК.



**Рис. 5. Окно пользовательского автофильтра**

4. Восстановите все записи, выбрав в списке автофильтра пункт *Снять фильтр с Фамилия*.

5. Попробуйте задать два условия для фильтрации. Например, выберите всех сотрудников фамилии которых начинаются на буквы *А* и *В*. Для чего в окне пользовательского автофильтра (*Текстовые фильтры – Настраиваемый фильтр*) в первой строке установите *начинается с А*, затем щелкните по переключателю *ИЛИ* и во второй строке установите *начинается с В*.

6. Восстановите все записи

7. Самостоятельно, продумав критерии фильтрации, отфильтруйте записи таблицы по другим столбцам.

8. Для полной отмены процедуры фильтрации на панели **Данные** нажмите кнопку **Очистить**. Отключите кнопки автофильтра.

### РАБОТА С РАСШИРЕННЫМ ФИЛЬТРОМ

*Задание 12. Используя расширенный фильтр, выберите сотрудников мужского пола и родившихся в 1983 году*

1. Создайте **таблицу условий**, в которую **скопируйте** название столбцов **Пол** и **Год рождения**;

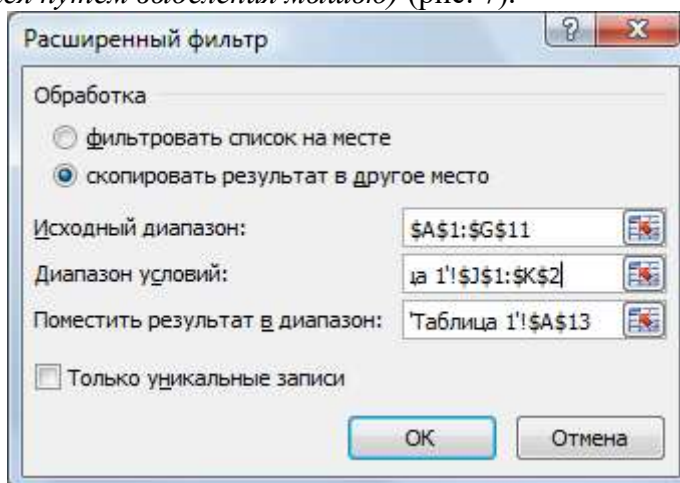
Внесите в эту таблицу критерии для отбора данных: *пол – м; год рождения – 1983* (рис. 6);

*Примечание: если записи в таблице условий расположены в одной строке, то это условие **И**, а если на разных строках, то условие **Или**.*

|    | A        | B         | C       | D             | E   | F               | G     | H | I   | J               |
|----|----------|-----------|---------|---------------|-----|-----------------|-------|---|-----|-----------------|
| 1  | №<br>п/п | Фамилия   | Имя     | Отчество      | Пол | Год<br>рождения | Отдел |   | Пол | Год<br>рождения |
| 2  | 1        | Акимова   | Вера    | Федоровна     | ж   | 1978            | 2     |   | м   | 1983            |
| 3  | 2        | Анисимов  | Андрей  | Александрович | м   | 1956            | 1     |   |     |                 |
| 4  | 3        | Балаев    | Игорь   | Сергеевич     | м   | 1954            | 3     |   |     |                 |
| 5  | 4        | Бореев    | Виктор  | Александрович | м   | 1965            | 3     |   |     |                 |
| 6  | 5        | Боркут    | Ирина   | Александровна | ж   | 1974            | 2     |   |     |                 |
| 7  | 6        | Воронова  | Надежда | Ивановна      | ж   | 1984            | 2     |   |     |                 |
| 8  | 7        | Ворошилов | Петр    | Ильич         | м   | 1969            | 3     |   |     |                 |
| 9  | 8        | Иванов    | Илья    | Алексеевич    | м   | 1983            | 1     |   |     |                 |
| 10 | 9        | Попов     | Виктор  | Сергеевич     | м   | 1973            | 2     |   |     |                 |
| 11 | 10       | Щербакова | Елена   | Ивановна      | ж   | 1962            | 1     |   |     |                 |
| 12 |          |           |         |               |     |                 |       |   |     |                 |
| 13 |          |           |         |               |     |                 |       |   |     |                 |
| 14 |          |           |         |               |     |                 |       |   |     |                 |

**Рис. 6. Работа с расширенным фильтром**

3. Установите курсор в пределы исходной таблицы. На панели **Данные** щелкните по кнопке **Дополнительно**. Раскроется диалоговое окно **Расширенного фильтра**, в котором нужно указать: **Исходный диапазон** (адрес Таблицы из которой будет производиться выборка данных – таблица **Список сотрудников**); **Диапазон условий** (адрес созданной таблицы условий); **Диапазон куда поместить результат выборки** (*Диапазоны указываются путем выделения мышью*) (рис. 7).



**Рис. 7. Диалоговое окно Расширенного фильтра**

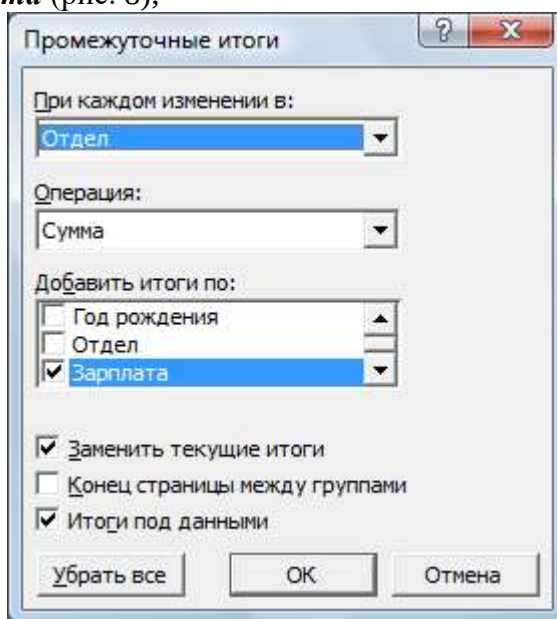
4. После указания всех необходимых диапазонов нажмите кнопку **ОК**.

5. Используя расширенный фильтр, произведите фильтрацию данных таблицы по другим критериям, придуманным вами.

### ПОДВЕДЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ИТОГОВ

*Задание 13. Подведите промежуточные итоги в таблице.*

1. Добавьте к таблице еще один столбец **Зарплата** и произвольно заполните его данными.
2. Подсчитайте сумму зарплаты отдельно для сотрудников из 1, 2, 3 отделов. Для чего:
  - Произведите сортировку по возрастанию данных таблицы по столбцу **Отдел**: установите курсор в предел столбца **Отдел** и нажмите кнопку **Сортировка по возрастанию**  на панели **Данные**;
  - Выберите на панели **Данные** команду **Промежуточные итоги**  **Промежуточные итоги** ;
  - В появившемся окне **Промежуточные итоги** выберите: **Отдел** в поле **При каждом изменении в:**; **Операция** – **Сумма**; В поле **Добавить итоги по:** поставьте галочку напротив **Зарплата** (рис. 8);



**Рис. 8. Диалоговое окно Промежуточные итоги**

- Нажмите ОК, обратите внимание на произведенные программой подсчеты (рис. 9).

| 1 | 2  | 3 | А     | В         | С       | Д             | Е   | Ф            | Г                 | Н            |
|---|----|---|-------|-----------|---------|---------------|-----|--------------|-------------------|--------------|
|   |    |   | № п/п | Фамилия   | Имя     | Отчество      | Пол | Год рождения | Отдел             | Зарплата     |
|   | 1  |   |       |           |         |               |     |              |                   |              |
|   | 2  |   | 2     | Анисимов  | Андрей  | Александрович | м   | 1956         | 1                 | 7500         |
|   | 3  |   | 8     | Иванов    | Илья    | Алексеевич    | м   | 1983         | 1                 | 6800         |
|   | 4  |   | 10    | Щербакова | Елена   | Ивановна      | ж   | 1962         | 1                 | 12300        |
|   | 5  |   |       |           |         |               |     |              | <b>1 Итог</b>     | <b>26600</b> |
|   | 6  |   | 1     | Акимова   | Вера    | Федоровна     | ж   | 1978         | 2                 | 8300         |
|   | 7  |   | 5     | Боркут    | Ирина   | Александровна | ж   | 1974         | 2                 | 10500        |
|   | 8  |   | 6     | Воронова  | Надежда | Ивановна      | ж   | 1984         | 2                 | 6000         |
|   | 9  |   | 9     | Попов     | Виктор  | Сергеевич     | м   | 1973         | 2                 | 8350         |
|   | 10 |   |       |           |         |               |     |              | <b>2 Итог</b>     | <b>33150</b> |
|   | 11 |   | 3     | Балаев    | Игорь   | Сергеевич     | м   | 1954         | 3                 | 4800         |
|   | 12 |   | 4     | Бореев    | Виктор  | Александрович | м   | 1965         | 3                 | 12700        |
|   | 13 |   | 7     | Ворошилов | Петр    | Ильич         | м   | 1969         | 3                 | 5800         |
|   | 14 |   |       |           |         |               |     |              | <b>3 Итог</b>     | <b>23300</b> |
|   | 15 |   |       |           |         |               |     |              | <b>Общий итог</b> | <b>83050</b> |

### ***Рис. 9. Результат подведения промежуточных итогов***

**Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Работа 1***

#### **Задание**

1. Назовите элементы окна приложения Excel.
2. Расскажите о возможностях форматирования данных в Excel.
3. Создайте любую последовательность данных одним из изученных способов и воспроизведите ее на листе Excel.
4. Проведите фильтрацию данных с помощью автофильтра и расширенного фильтра, используя для фильтрации собственные критерии (критерии придуманные вами).
5. Подведите промежуточные итоги по столбцу зарплата для сотрудников мужского и женского пола.

### **Лабораторная работа 2.**

#### **Работа с формулами и функциями в MS EXCEL**

**Цель работы:** изучить правила создания формул, научиться обрабатывать данные в приложении MS Excel при помощи формул и функций.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Научиться создавать формулы и функции в MS Excel.
2. Изучить правила создания формул и функций.
3. Изучить назначение окна **Мастер функций** и научиться использовать опции этого окна для создания функции.
4. Изучить возможности использования абсолютной и относительной адресации ячеек при создании формул и функций.

#### **Задания для выполнения и методические рекомендации:**

Выполнять работу вы можете на пустых листах книги, созданной в предыдущей работе (файл **Работа 1**) или открыть новый файл MS Excel.

**Внимание!** Все формулы в MS Excel должны начинаться со знака равенства

**Задание 1.** Создайте таблицу **Результаты тестирования**, рассчитайте средний показатель тестирования для каждого сотрудника.

1. Создайте таблицу, содержащую следующие поля:

| <b><i>№<br/>п/п</i></b> | <b><i>Фамилия</i></b> | <b><i>Тест<br/>1</i></b> | <b><i>Тест<br/>2</i></b> | <b><i>Тест<br/>3</i></b> | <b><i>Тест<br/>4</i></b> | <b><i>Средний<br/>показатель</i></b> |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                         |                       |                          |                          |                          |                          |                                      |

2. Заполните таблицу данными. Поля **№ п/п** и **Фамилия** заполните, воспользовавшись функцией автозаполнения. Для заполнения фамилий MS Excel будет использовать список, созданный вами в 1 лабораторной работе. Проставьте результаты тестирования (рис. 1).

|    | A     | B         | C      | D      | E      | F      | G                  |
|----|-------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
|    | № п/п | фамилия   | Тест 1 | Тест 2 | Тест 3 | Тест 4 | Средний показатель |
| 1  |       |           |        |        |        |        |                    |
| 2  | 1     | Акимова   | 56%    | 76%    | 57%    | 80%    |                    |
| 3  | 2     | Анисимов  | 85%    | 70%    | 69%    | 80%    |                    |
| 4  | 3     | Балаев    | 80%    | 75%    | 90%    | 84%    |                    |
| 5  | 4     | Бореев    | 52%    | 36%    | 72%    | 69%    |                    |
| 6  | 5     | Боркут    | 79%    | 84%    | 52%    | 82%    |                    |
| 7  | 6     | Воронова  | 54%    | 78%    | 54%    | 81%    |                    |
| 8  | 7     | Ворошилов | 63%    | 88%    | 94%    | 86%    |                    |
| 9  | 8     | Иванов    | 85%    | 84%    | 79%    | 94%    |                    |
| 10 | 9     | Попов     | 61%    | 56%    | 60%    | 62%    |                    |
| 11 | 10    | Щербакова | 88%    | 68%    | 92%    | 88%    |                    |

**Рис. 1. Таблица результаты тестирования**

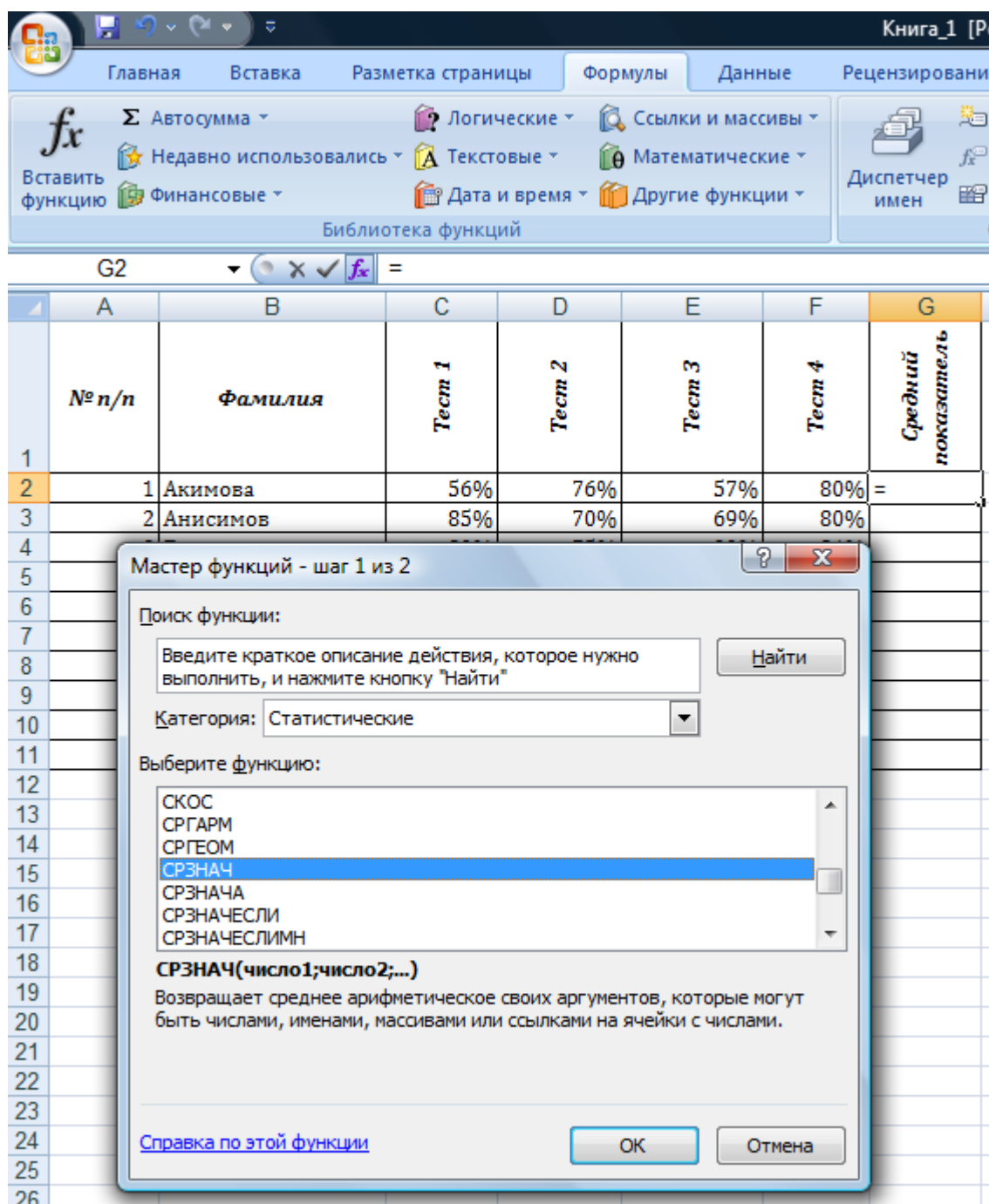
3. Рассчитайте **Средний показатель** тестирования каждого сотрудника. Для этого:

- Выделите пустую ячейку в поле *Средний показатель* напротив фамилии первого сотрудника.



- Нажмите кнопку **Вставить функцию** в строке ввода или на панели **Формулы**.

- В окне диалога **Мастер функций** выберите **Статистические** в списке **Категория**. Выберите **СРЗНАЧ** в списке **Функций**. Нажмите кнопку ОК (рис. 2).



**Рис. 2. Диалоговое окно Мастер функций**

В появившемся диалоговом окне укажите диапазон ячеек (в нашем примере: диапазон – C2:F2), среди которых надо найти среднее значение и нажмите ОК.

4. Рассчитайте средний показатель тестирования для всех сотрудников, протаскивав полученный результат за маркер автозаполнения вниз.

#### **Задание 2. Обработка данных при помощи логических функций.**

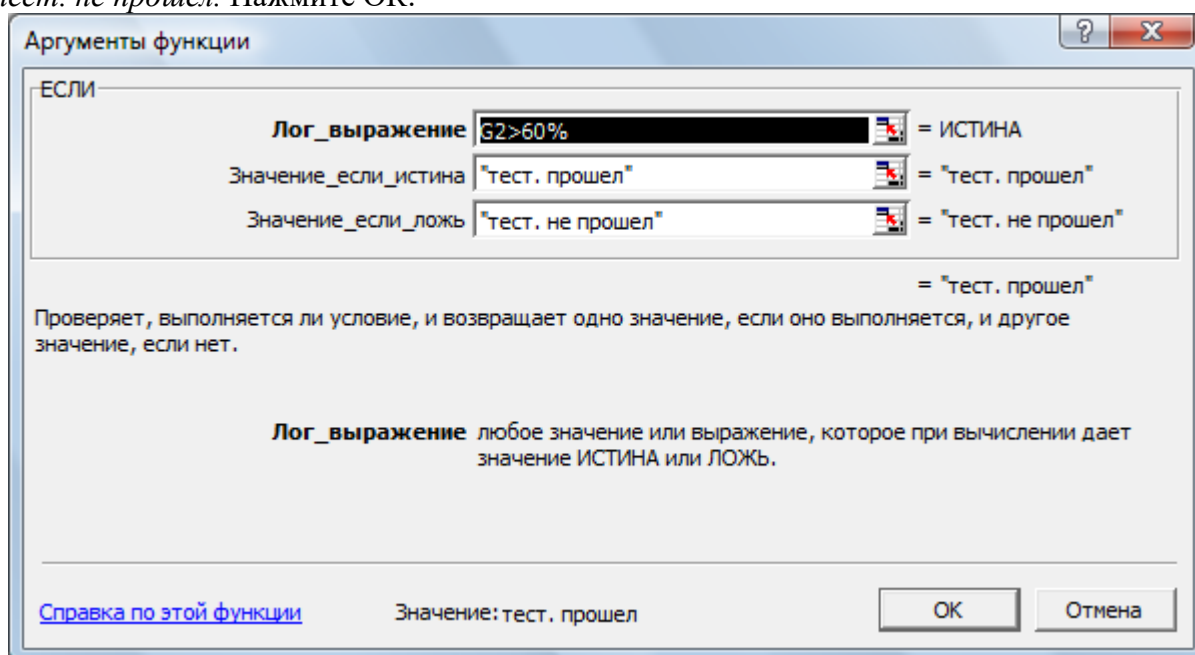
При помощи логической функции **Если** определите прошли или не прошли сотрудники тестирование. Если средний показатель за тестирование меньше 60 % сотрудник тестирование не прошел.

1. Добавьте к таблице столбец с заголовком **Прошел/Не прошел тестирование**.

2. Установите курсор в пустую ячейку напротив первого сотрудника. Вызовите **Мастер функций**: в списке **Категория** выберите **Логические**, в списке **Функций** функцию **Если** (или выберите категорию **Логические** непосредственно на панели **Формул**).



3. В диалоговом окне **Аргументы функции** (рис. 3) установите: *Лог\_выражение*:  $G2>60\%$ ; *Значение\_если\_истина*: *тест. прошел*; *Значение\_если\_ложь*: *тест. не прошел*. Нажмите ОК.



**Рис. 3. Диалоговое окно Аргументы функции**

4. Скопируйте полученную формулу для всех остальных сотрудников, протянув ячейку с формулой за маркер автозаполнения.

*Задание 3. Рассчитайте размер премии для каждого сотрудника, исходя из коэффициента и расчетной суммы премии в 1000 рублей.*

Коэффициент проставляется в зависимости от среднего показателя за тестирование: если средний показатель до 60 % (т.е. сотрудник не сдал тест), то коэффициент 0, от 60% до 70% коэффициент 1, от 70% до 80% коэффициент 1,2, выше 80 % - 1,5.

1. Добавьте к ранее созданной таблице поле **Коэффициент**. Проставьте коэффициенты для каждого сотрудника, исходя из результатов тестирования.

2. Добавьте к таблице поле **Премия**. Отступив одну ячейку от таблицы запишите **Расчетная сумма для премии** и в пустую ячейку впишите сумму, например **1000**.

3. Для первого сотрудника в таблице рассчитайте премию по формуле *расчетная сумма \* коэффициент*, используя абсолютные и относительные ссылки на ячейки. Относительная ссылка задается адресом ячейки, абсолютная ссылка содержит в записи адреса значок \$ перед буквой столбца и цифрой строки. *Например: относительная ссылка – A2, D4; абсолютная ссылка - \$A\$2; \$D\$4*. В формуле для расчета премии относительная ссылка задается для ячейки, содержащей коэффициент, а абсолютная – для адреса ячейки с расчетной суммой. Для нашего примера установите курсор в ячейку J2 и наберите:  $=L\$2*I2$  (рис. 4).

|    | A     | B         | C      | D      | E      | F      | G                  | H                             | I           | J        | K | L                          |
|----|-------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------------------|-------------------------------|-------------|----------|---|----------------------------|
|    | № п/п | Фамилия   | Тест 1 | Тест 2 | Тест 3 | Тест 4 | Средний показатель | прошел/не прошел тестирование | коэффициент | премия   |   | расчетная сумма для премии |
| 1  |       |           |        |        |        |        |                    |                               |             |          |   |                            |
| 2  | 1     | Акимов    | 56%    | 76%    | 57%    | 80%    | 67%                | тест. прошел                  | 1           | =L\$2*I2 |   | 1000                       |
| 3  | 2     | Анисимов  | 85%    | 70%    | 69%    | 80%    | 76%                | тест. прошел                  | 1,2         | 1200     |   |                            |
| 4  | 3     | Балаев    | 80%    | 75%    | 90%    | 84%    | 82%                | тест. прошел                  | 1,5         | 1500     |   |                            |
| 5  | 4     | Бореев    | 52%    | 36%    | 72%    | 69%    | 57%                | тест. не прошел               | 0           | 0        |   |                            |
| 6  | 5     | Боркут    | 79%    | 84%    | 52%    | 82%    | 74%                | тест. прошел                  | 1,2         | 1200     |   |                            |
| 7  | 6     | Воронова  | 54%    | 78%    | 54%    | 81%    | 67%                | тест. прошел                  | 1           | 1000     |   |                            |
| 8  | 7     | Ворошилов | 63%    | 88%    | 94%    | 86%    | 83%                | тест. прошел                  | 1,5         | 1500     |   |                            |
| 9  | 8     | Иванов    | 85%    | 84%    | 79%    | 94%    | 86%                | тест. прошел                  | 1,5         | 1500     |   |                            |
| 10 | 9     | Попов     | 61%    | 56%    | 60%    | 62%    | 60%                | тест. не прошел               | 1           | 1000     |   |                            |
| 11 | 10    | Щербакова | 88%    | 68%    | 92%    | 88%    | 84%                | тест. прошел                  | 1,5         | 1500     |   |                            |

**Рис. 3. Таблица тестирования сотрудников**

4. Воспользовавшись функцией автозаполнения, скопируйте полученную формулу для расчета премии остальных сотрудников. Обратите внимание, что ссылка на ячейку с абсолютной адресацией при копировании не изменяется.

5. Подсчитайте общую сумму, потраченную на премию для всех сотрудников, воспользовавшись функцией автосуммирование. Для этого:

- Выделите пустую ячейку под последним значением столбца **Премия**
- Нажмите на кнопку **Автосуммирование**  $\Sigma$  на панели **Главная** или **Формулы**.
- Проверьте, правильно ли выделен диапазон ячеек для суммирования или выделите нужный диапазон мышью

▪ Нажмите Enter

*Задание 4. Составление платежной ведомости.*

1. Скопируйте, полученную таблицу на пустой лист следующим образом:
  - Выделите таблицу, не захватывая строку с общей суммой премии, выберите на панели **Главная** команду **Копировать**;
  - Прейдите на пустой лист;
  - Установите курсор в ячейку A1 и выполните команду **Вставить значения и исходное форматирование** или в диалоговом окне **Специальная вставка - Значения и форматы чисел**;

2. Так как промежуточные данные нам не понадобятся, то скроем их. Для этого выделим эти столбцы (от столбца C до столбца I). и выполним команду **Формат – Скрыть или отобразить – Скрыть столбцы**.

3. Озаглавьте таблицу «Платежная ведомость». Для этого добавьте одну пустую строку перед таблицей следующим образом: Выделите мышью строку 1, выберите на панели **Главная** команду **Вставить – Вставить строки на листе**.

4. Добавьте к таблице еще два поля: **Налог** и **К выдаче**.

5. Рассчитайте налог для каждого сотрудника, если известно, что он составляет 13 % от начисленной суммы премии.

6. Рассчитайте сумму к выдаче: **Премия – Налог (Рис. 4)**.

|    | A                   | B         | J      | K       | L        |
|----|---------------------|-----------|--------|---------|----------|
| 1  | Платежная ведомость |           |        |         |          |
| 2  | №<br>п/п            | Фамилия   | премия | налог   | к выдаче |
| 3  | 1                   | Акимова   | 1000   | =J3*13% | =J3-K3   |
| 4  | 2                   | Анисимов  | 1200   | 156     | 1044     |
| 5  | 3                   | Балаев    | 1500   | 195     | 1305     |
| 6  | 4                   | Бореев    | 0      | 0       | 0        |
| 7  | 5                   | Боркут    | 1200   | 156     | 1044     |
| 8  | 6                   | Воронова  | 1000   | 130     | 870      |
| 9  | 7                   | Ворошилов | 1500   | 195     | 1305     |
| 10 | 8                   | Иванов    | 1500   | 195     | 1305     |
| 11 | 9                   | Попов     | 1000   | 130     | 870      |
| 12 | 10                  | Щербакова | 1500   | 195     | 1305     |

Рис. 4. Таблица Платежная ведомость

Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Работа 2*

#### Задание

1. Создайте таблицу по образцу (рис. 5):

| №<br>п/п | Фамилия   | Информатика | История | Психология | Математика | Иностранный язык | Средний балл за сессию | Средний балл группы за сессию |
|----------|-----------|-------------|---------|------------|------------|------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1        | Иванов    | 5           | 4       | 5          | 4          | 4                |                        |                               |
| 2        | Анисимов  | 5           | 5       | 5          | 5          | 5                |                        |                               |
| 3        | Попов     | 4           | 4       | 4          | 3          | 5                |                        |                               |
| 4        | Воронова  | 4           | 5       | 4          | 4          | 4                |                        |                               |
| 5        | Щербакова | 4           | 4       | 4          | 4          | 4                |                        |                               |
| 6        | Ворошилов | 3           | 3       | 3          | 4          | 3                |                        |                               |
| 7        | Боркут    | 5           | 5       | 4          | 4          | 3                |                        |                               |
| 8        | Бореев    | 4           | 3       | 3          | 2          | 2                |                        |                               |
| 9        | Балаев    | 3           | 5       | 5          | 5          | 4                |                        |                               |
| 10       | Акимова   | 5           | 5       | 5          | 5          | 5                |                        |                               |

Рис. 5. Образец «Таблица Студент»

2. Рассчитайте средний балл за сессию каждого студента и средний балл группы.
3. Для назначения стипендии с помощью **Расширенного фильтра** выберите в отдельную таблицу студентов сдавших сессию на 4 и 5. (Для выборки в таблице **Условий** используйте условие для каждого предмета  $\geq 4$ ). *Внимание! Технология работы с расширенным фильтром была изучена в 1 лабораторной работе.*
4. Добавьте к полученной таблице поля *Коэффициент* и *Стипендия* и рассчитайте стипендию для студентов группы. Для этого:
  - Отсортируйте таблицу в порядке возрастания *Среднего балла за сессию*
  - Проставьте коэффициенты студентам группы:  
коэффициент 1 – средний балл = 4;

коэффициент 1,2 – средний балл > 4, но < 5;

коэффициент 1,5 – средний балл = 5;

- В любую ячейку, не входящую в таблицу занесите исходную сумму для расчета стипендии, например 1000

- Для первого студента в таблице рассчитайте стипендию по формуле *расчетная сумма \* коэффициент*, используя **абсолютные и относительные ссылки** на ячейки.

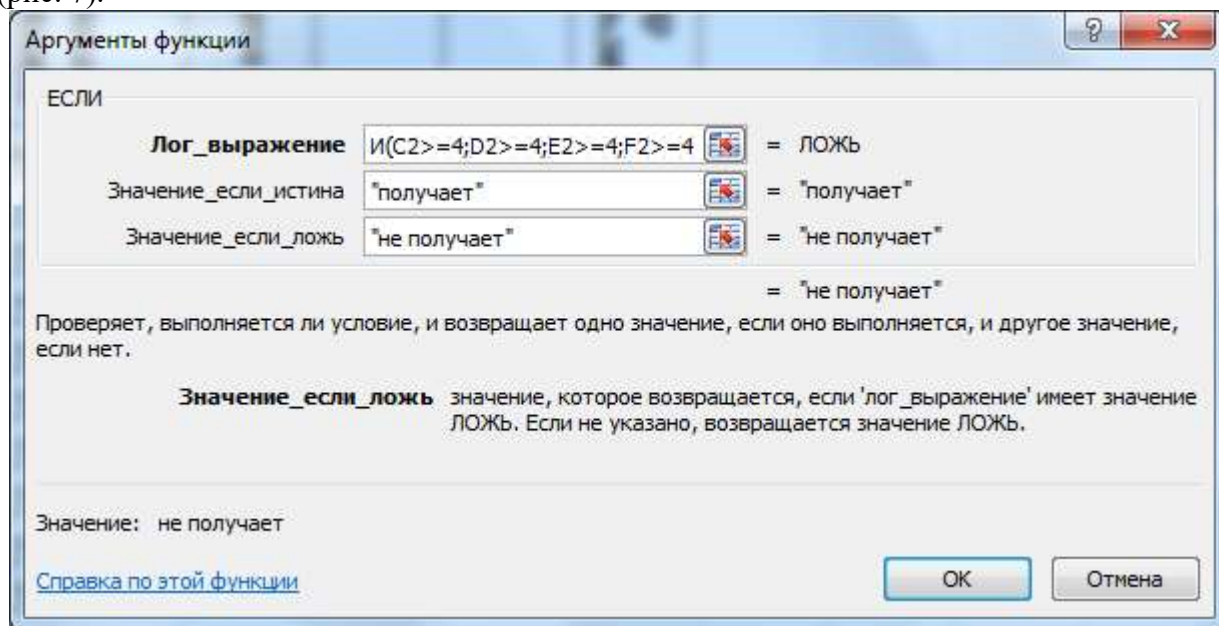
- Воспользовавшись функцией автозаполнения, скопируйте полученную формулу для расчета стипендии остальных студентов группы. Обратите внимание, что ссылка на ячейку с абсолютной адресацией при копировании не изменяется.

5. Скопируйте таблицу **Студент** на пустой лист (*Столбцы: № п/п, Фамилия, Названия предметов*). Воспользовавшись функцией **Если** с дополнительным параметром **И** выясните будут ли студенты получать стипендию (рис. 6)

|    | A     | B         | C           | D       | E          | F          | G                | H                                                                | I | J | K | L | M |
|----|-------|-----------|-------------|---------|------------|------------|------------------|------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
|    | № п/п | Фамилия   | Информатика | История | Психология | Математика | Иностранный язык | Получает / Не получает стипендию                                 |   |   |   |   |   |
| 1  |       |           |             |         |            |            |                  |                                                                  |   |   |   |   |   |
| 2  | 1     | Иванов    | 5           | 4       | 5          | 4          | 4                | =ЕСЛИ(И(C2>=4;D2>=4;E2>=4;F2>=4;G2>=4);"Получает";"Не получает") |   |   |   |   |   |
| 3  | 2     | Анисимов  | 5           | 5       | 5          | 5          | 5                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 4  | 3     | Попов     | 4           | 4       | 4          | 3          | 5                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 5  | 4     | Воронова  | 4           | 5       | 4          | 4          | 4                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 6  | 5     | Щербакова | 4           | 4       | 4          | 4          | 4                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 7  | 6     | Ворошилов | 3           | 3       | 3          | 4          | 3                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 8  | 7     | Боркут    | 5           | 5       | 4          | 4          | 3                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 9  | 8     | Бореев    | 4           | 3       | 3          | 2          | 2                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 10 | 9     | Балаев    | 3           | 5       | 5          | 5          | 4                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 11 | 10    | Акимова   | 5           | 5       | 5          | 5          | 5                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 12 |       |           |             |         |            |            |                  |                                                                  |   |   |   |   |   |

**Рис. 6. Таблица Студент**

Внимание! Функцию и аргументы функции задайте в специальном диалоговом окне (рис. 7).



**Рис. 7. Диалоговое окно Аргументы функции**

6. Сохраните полученные в результате выполнения заданий таблицы в своей папке.

7. Сдайте отчет о проделанной работе преподавателю.

### Лабораторная работа 3. Построение диаграмм в MS EXCEL

**Цель работы:** изучить элементы интерфейса приложения MS Excel для построения диаграмм, научиться строить различные типы и виды диаграмм в MS Excel.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

1. Изучить элементы интерфейса MS Excel для построения диаграмм.
2. Освоить технологии построения диаграммы различных типов.
3. Научиться работать с компонентами диаграммы и настраивать параметры диаграммы.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

С помощью Microsoft Excel можно создавать сложные диаграммы для данных рабочего листа. Диаграмма может находиться на рабочем листе вместе с исходными данными или на отдельном листе диаграмм, который является частью книги. Диаграмма, которая находится на рабочем листе, называется *внедренной* диаграммой. Прежде чем начать построение диаграммы, рассмотрим два важных определения.

**Ряд данных** - это множество значений, которые надо отобразить на диаграмме. В задании, *например*, это показатели по тестам.

**Категории** задают положение конкретных значений в ряде данных. *Например*, в задании это фамилии тестирующихся студентов.

Итак, ряд данных - это множество значений, которое наносится на диаграмму, а категории - это как бы «заголовки» к ним.

**Задание 1.** Постройте внедренную гистограмму по данным таблицы **Результаты тестирования**.

Чтобы построить гистограмму по данным таблицы «Результаты тестирования», выполните следующие действия:

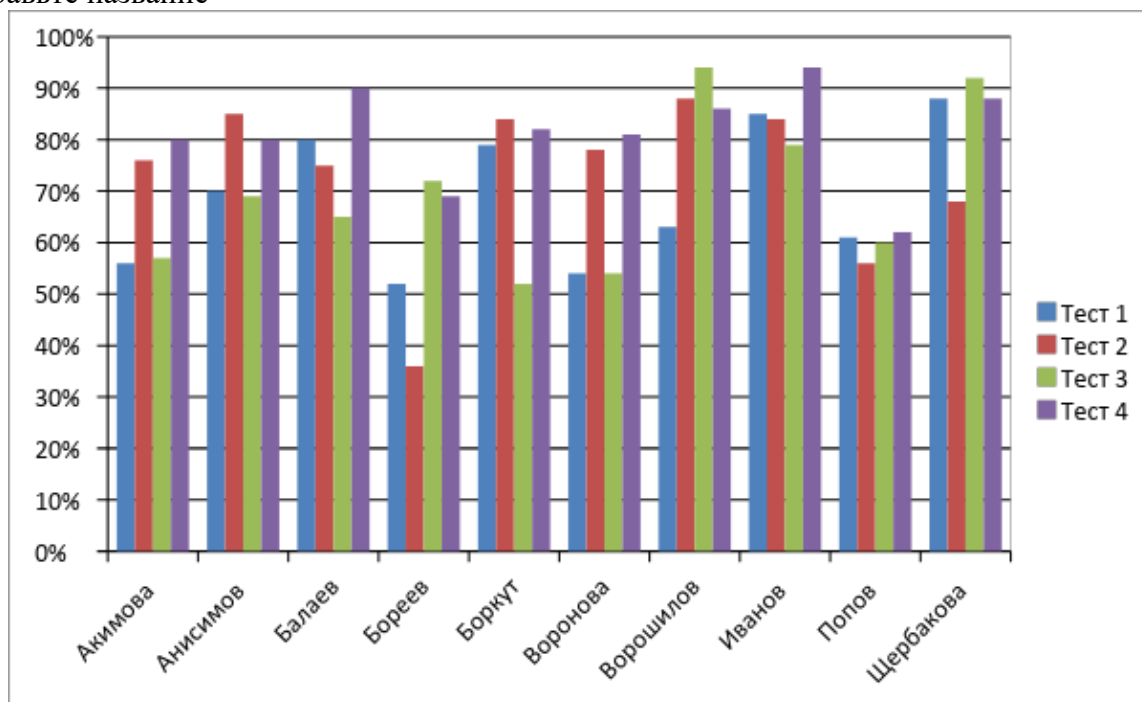
Выделите диапазон, содержащий исходные данные (в данном случае, **B1:G11**) (рис. 1) и выберите на вкладке **Вставка – Гистограмма**. В открывшемся списке видов гистограмм выберите понравившуюся вам гистограмму, например, *Объемная гистограмма с группировкой*.

|    | A     | B         | C      | D      | E      | F      | G                  |
|----|-------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
|    | № п/п | Фамилия   | Тест 1 | Тест 2 | Тест 3 | Тест 4 | Средний показатель |
| 1  |       |           |        |        |        |        |                    |
| 2  | 1     | Акимова   | 56%    | 76%    | 57%    | 80%    | 67%                |
| 3  | 2     | Анисимов  | 85%    | 70%    | 69%    | 80%    | 76%                |
| 4  | 3     | Балаев    | 80%    | 75%    | 90%    | 84%    | 82%                |
| 5  | 4     | Бореев    | 52%    | 36%    | 72%    | 69%    | 57%                |
| 6  | 5     | Боркут    | 79%    | 84%    | 52%    | 82%    | 74%                |
| 7  | 6     | Воронова  | 54%    | 78%    | 54%    | 81%    | 67%                |
| 8  | 7     | Ворошилов | 63%    | 88%    | 94%    | 86%    | 83%                |
| 9  | 8     | Иванов    | 85%    | 84%    | 79%    | 94%    | 86%                |
| 10 | 9     | Попов     | 61%    | 56%    | 60%    | 62%    | 60%                |
| 11 | 10    | Щербакова | 88%    | 68%    | 92%    | 88%    | 84%                |

**Рис. 1. Выделенный диапазон таблицы «Результаты тестирования»**

В результате в дополнение к исходной таблице на листе Excel появится гистограмма (рис. 2). И пока будет активна область диаграммы, в меню Excel, будут присутствовать три вкладки, содержащие команды по работе с диаграммами: **Конструктор**, **Макет**, **Формат**. Используя команды этих вкладок, пользователь может настраивать диаграмму, например, добавлять к ней название, изменять диапазон данных, добавлять подписи осей, изменять вид диаграммы и т.д.

Поэкспериментируйте с построенной диаграммой, например, измените ее вид, или добавьте название



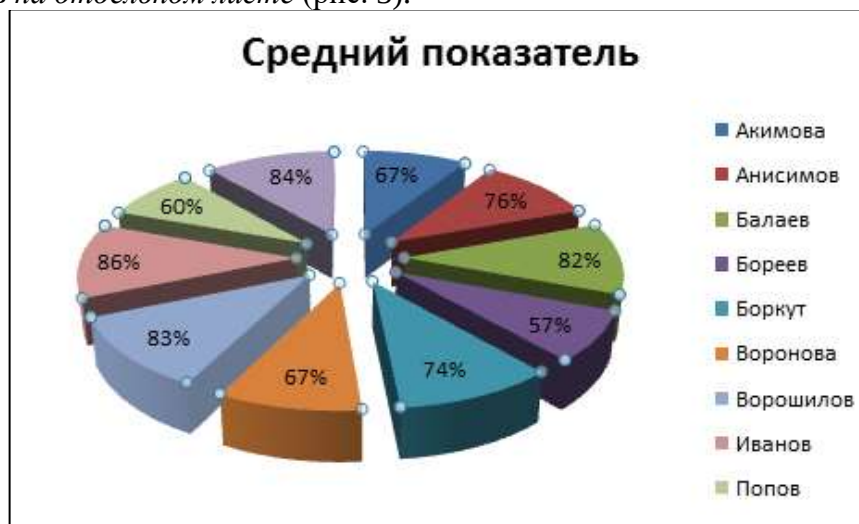
**Рис. 2. Гистограмма**



*Задание 2. Создайте круговую диаграмму на отдельном листе диаграмм по средним показателям тестирования сотрудников.*

Для чего:

- Установите курсор в пределы таблицы, выберите **Вставка – Круговая** и, например, вид - *Объемная разрезная круговая*.
- Для настройки диаграммы, необходимо переопределить диапазоны исходных данных, для чего на панели **Конструктор**, щелкните по кнопке **Выбрать данные**.
- В появившемся диалоговом окне **Выбор источника данных** очистите поле **Диапазон данных для диаграммы** и заново задайте этот диапазон: выделите первый диапазон – это столбец с фамилиями сотрудников, затем, удерживая нажатой клавишу CTRL, выделите второй диапазон – это столбец *Средний показатель*. После чего нажмите ОК.
- К получившейся диаграмме можно добавить подписи данных, для чего на вкладке **Макет** выберите **Подписи данных**, например, *по центру*.
- Можно настроить и другие параметры диаграммы (поэкспериментируйте самостоятельно).
- Для того, чтобы расположить диаграмму на отдельном листе необходимо на вкладке **Конструктор** выбрать **Поместить диаграмму** и, в открывшемся диалоговом окне, выбрать *на отдельном листе* (рис. 3).



**Рис. 3. Круговая диаграмма**

*Быстрый способ создания диаграмм*

Для того чтобы быстро создать диаграмму необходимо выделить исходные данные ( в нашем случае это диапазон B1:G11) и нажать клавишу F11. Появится диаграмма на отдельном листе во весь лист.

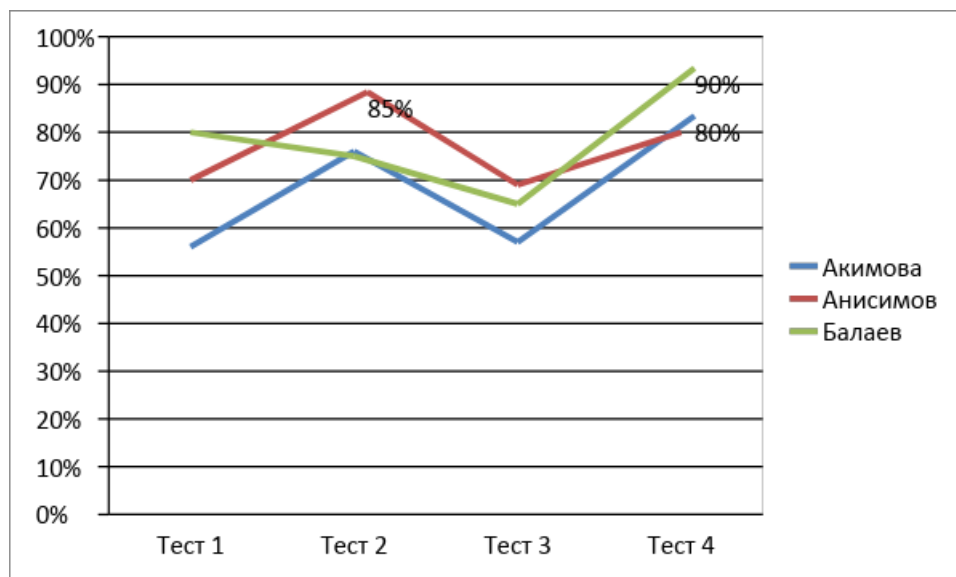
*Задание 3. Создайте диаграмму **Результатов тестирования**, используя быстрый способ создания диаграмм.*

*Построения графика*

Графики обычно используются для отображения динамики изменений ряда значений.

*Задание 4. Постройте график, отражающий динамику результатов тестирования первых трех сотрудников.*

1. Выделите область для построения диаграммы, не захватывая средние показатели тестирования. (В нашем случае это диапазон **B1:F4**).
2. На вкладке **Вставка** выберите **График**.
3. Поэкспериментируйте с различными видами и типами графиков.
4. Установите подписи для наилучших результатов на графике.
5. Поработайте со всеми параметрами настройки графика (рис. 4).



**Рис. 4. График результатов тестирования**

Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием **Работа 3**

#### **Задание**

1. Ответьте на следующие вопросы:
  - Назовите известные вам типы и виды диаграмм.
  - Перечислите компоненты диаграмм.
  - Назовите элементы интерфейса Excel для построения и работы с диаграммами.
  - Расскажите о быстром способе создания диаграммы.
2. Создайте таблицу данных (например, «Соотношение роста и веса школьников 7 А класса»)
3. Постройте на основании данных таблицы следующие виды диаграмм:
  - Объемную гистограмму;
  - Объемную круговую диаграмму;
  - Кольцевую диаграмму;
  - График;
  - Лепестковую диаграмму.
4. Добавьте на созданные диаграммы название, подписи осей, подписи данных, таблицу легенду и другие элементы диаграмм.
5. Сдайте отчет о проделанной работе преподавателю.

### **Лабораторная работа 4. Консолидация данных в MS EXCEL**

**Цель работы:** изучить понятие консолидации данных, научиться консолидировать данные однотипных таблиц средствами MS Excel

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа, выполнение проекта.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Познакомиться с понятием «консолидация» и изучить элементы интерфейса MS Excel для проведения консолидации данных.
2. Освоить технологию проведения консолидации.

#### **Задания для выполнения и методические рекомендации:**

В MS Excel существует возможность **консолидации** данных (объединения) из различных источников на одном рабочем листе. При консолидации одна ячейка

результатирующего листа связана с несколькими ячейками. Значение такой ячейки вычисляется на основе значений ячеек, с которыми она связана.

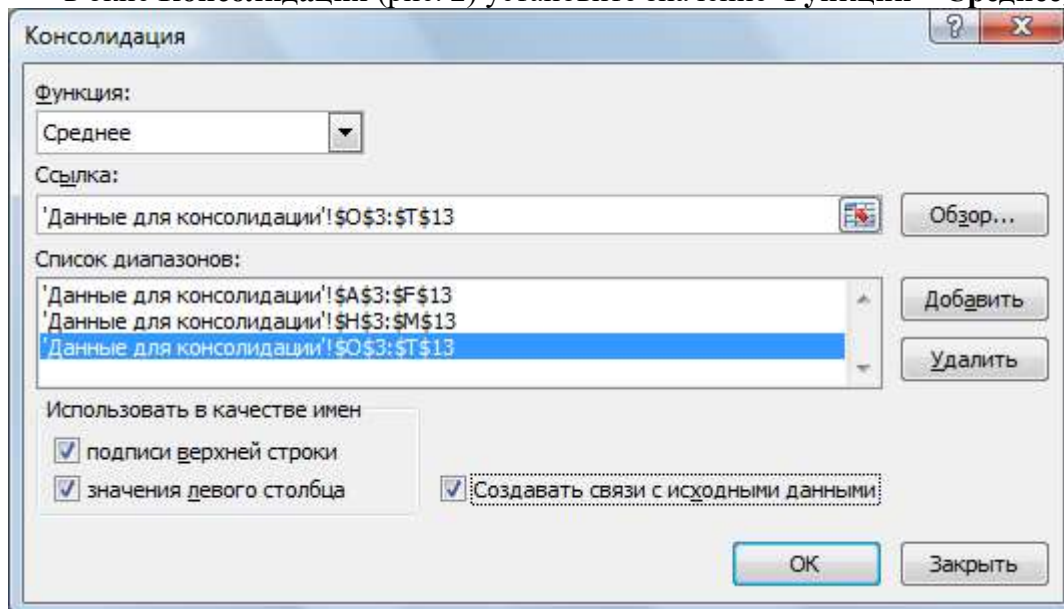
*Задание 1. Изучите возможности консолидации данных в MS Excel.*

- Создайте три однотипные таблицы по образцу на одном листе или на разных листах MS Excel (рис. 1).

|    | A                            | B          | C           | D         | E                | F            | G | H                            | I          | J           | K         | L                | M            | N | O                            | P          | Q           | R         | S                | T            |
|----|------------------------------|------------|-------------|-----------|------------------|--------------|---|------------------------------|------------|-------------|-----------|------------------|--------------|---|------------------------------|------------|-------------|-----------|------------------|--------------|
| 1  | Аттестационная ведомость № 1 |            |             |           |                  |              |   | Аттестационная ведомость № 2 |            |             |           |                  |              |   | Аттестационная ведомость № 3 |            |             |           |                  |              |
| 2  |                              |            |             |           |                  |              |   |                              |            |             |           |                  |              |   |                              |            |             |           |                  |              |
| 3  | Фамилия студента             | Математика | Информатика | Философия | Иностранный язык | Средний балл |   | Фамилия студента             | Математика | Информатика | Философия | Иностранный язык | Средний балл |   | Фамилия студента             | Математика | Информатика | Философия | Иностранный язык | Средний балл |
| 4  | Акимов                       | 5          | 5           | 5         | 5                |              |   | Акимов                       | 4          | 5           | 4         | 5                |              |   | Акимов                       | 4          | 4           | 5         | 4                |              |
| 5  | Анисимов                     | 4          | 5           | 4         | 4                |              |   | Анисимов                     | 4          | 5           | 4         | 4                |              |   | Анисимов                     | 4          | 5           | 4         | 4                |              |
| 6  | Балаев                       | 3          | 5           | 5         | 4                |              |   | Балаев                       | 3          | 4           | 5         | 3                |              |   | Балаев                       | 3          | 4           | 4         | 3                |              |
| 7  | Бореев                       | 3          | 3           | 2         | 3                |              |   | Бореев                       | 3          | 3           | 2         | 3                |              |   | Бореев                       | 2          | 3           | 2         | 3                |              |
| 8  | Боркут                       | 4          | 5           | 3         | 5                |              |   | Боркут                       | 4          | 5           | 3         | 4                |              |   | Боркут                       | 4          | 5           | 3         | 5                |              |
| 9  | Воронова                     | 4          | 4           | 4         | 4                |              |   | Воронова                     | 5          | 4           | 4         | 4                |              |   | Воронова                     | 4          | 3           | 4         | 3                |              |
| 10 | Ворошилов                    | 4          | 5           | 4         | 4                |              |   | Ворошилов                    | 4          | 5           | 4         | 4                |              |   | Ворошилов                    | 4          | 5           | 4         | 4                |              |
| 11 | Иванов                       | 3          | 4           | 4         | 4                |              |   | Иванов                       | 4          | 5           | 4         | 4                |              |   | Иванов                       | 3          | 4           | 4         | 4                |              |
| 12 | Попов                        | 4          | 5           | 5         | 5                |              |   | Попов                        | 4          | 5           | 4         | 4                |              |   | Попов                        | 4          | 5           | 5         | 5                |              |
| 13 | Щербакова                    | 5          | 4           | 4         | 4                |              |   | Щербакова                    | 4          | 4           | 3         | 4                |              |   | Щербакова                    | 4          | 4           | 5         | 5                |              |

*Рис. 1 Образец таблиц для консолидации*

- Подсчитайте средний балл студента по текущей аттестации.
- Проведите консолидацию 3-х таблиц аттестации в одну с вычислением среднего балла по каждому предмету и разместите консолидированную таблицу на листе **Консолидация**, для чего:
  - перейдите на чистый лист в книге и установите маркер мыши в левый верхний угол будущей таблицы;
  - на панели **Данные** выберите **Консолидация**;
  - в окне **Консолидация** (рис. 2) установите значение **Функции – Среднее**;



*Рис. 2 Диалоговое окно Консолидация*

- перейдите в строку **Ссылка**, затем выделите на листе **Данные для консолидации** всю область 1 таблицы, включая заголовки таблицы (но не название таблицы). Нажмите кнопку **Добавить**. Затем выделите таблицу 2 и снова нажмите кнопку **Добавить**. Затем таблицу 3 - **Добавить**. Установите флажки в окнах **Подписи верхней строки**, **Значение верхнего столбца**, чтобы использовать подписи таблиц в качестве подписей к новой консолидированной таблице. Поставьте флажок в окне **Создавать**

**связи с исходными данными** для того, чтобы любое изменение в исходных таблицах приводило к автоматическому пересчёту в консолидированной таблице. Нажмите **ОК**;

– Обратите внимание на кнопки сворачивания и разворачивания структуры, которые появились слева от таблицы.

– Настройте представление числовых данных в консолидированной таблице. Установите *Числовой формат* с одним знаком после запятой. (панель **Главная - Число**)

– Примените параметры форматирования к таблице (установите границы таблицы, оформите шапку) (рис. 3).

| 1 | 2  | A         | B   | C          | D           | E         | F                | G            |
|---|----|-----------|-----|------------|-------------|-----------|------------------|--------------|
|   |    |           | ФИО | Математика | Информатика | Философия | Иностранный язык | Средний балл |
|   | 1  |           |     |            |             |           |                  |              |
| + | 5  | Акимова   | 4,3 | 4,7        | 4,7         | 4,7       | 4,6              |              |
| + | 9  | Анисимов  | 4,0 | 5,0        | 4,0         | 4,0       | 4,3              |              |
| + | 13 | Балаев    | 3,0 | 4,3        | 4,7         | 3,3       | 3,8              |              |
| + | 17 | Бореев    | 2,7 | 3,0        | 2,0         | 3,0       | 2,7              |              |
| + | 21 | Боркут    | 4,0 | 5,0        | 3,0         | 4,7       | 4,2              |              |
| + | 25 | Воронова  | 4,3 | 3,7        | 4,0         | 3,7       | 3,9              |              |
| + | 29 | Ворошилов | 4,0 | 5,0        | 4,0         | 4,0       | 4,3              |              |
| + | 33 | Иванов    | 3,3 | 4,3        | 4,0         | 4,0       | 3,9              |              |
| + | 37 | Попов     | 4,0 | 5,0        | 4,7         | 4,7       | 4,6              |              |
| + | 41 | Щербакова | 4,3 | 4,0        | 4,0         | 4,3       | 4,2              |              |
|   | 42 |           |     |            |             |           |                  |              |

**Рис. 3 Консолидированная таблица**

**Задание 2.** Постройте круговую диаграмму по средним баллам студентов за сессию консолидированной таблицы.

**Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием Работа 4**

### Задание

**Выполнение проекта: «Подготовка отчета «Показатели выпуска молочной продукции» средствами MS Excel»**

Проведите консолидацию данных показателей выпуска молочной продукции за несколько лет в одной таблице.

1. Создайте новый документ Excel **Молочный комбинат**. На листе 1 создайте таблицу **Выпуск молочной продукции за 2006 год** (в литрах) (рис. 1).

|   | A                                     | B    | C    | D    | E    | F            | G        |
|---|---------------------------------------|------|------|------|------|--------------|----------|
| 1 | Выпуск молочной продукции за 2006 год |      |      |      |      |              |          |
| 2 | наименование                          | 1 кв | 2 кв | 3 кв | 4 кв | итого за год | на сумму |
| 3 | сметана                               | 200  | 500  | 340  | 320  |              |          |
| 4 | молоко                                | 700  | 600  | 800  | 900  |              |          |
| 5 | кефир                                 | 900  | 370  | 750  | 750  |              |          |
| 6 | сливки                                | 300  | 250  | 540  | 450  |              |          |
| 7 | ряженка                               | 200  | 600  | 670  | 680  |              |          |
| 8 |                                       |      |      |      |      |              |          |

**Рис. 1. Выпуск молочной продукции за 2006 год**

2. На листе 2 создайте **Выпуск молочной продукции за 2007 год** (рис. 2.). Так как заголовки столбцов и строк объединяемых таблиц должны полностью совпадать, то лучше скопировать структуру таблицы с первого листа на второй лист и заполнить эту структуру новыми данными.

|   | A                                            | B           | C           | D           | E           | F                   | G               |
|---|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|-----------------|
| 1 | <b>Выпуск молочной продукции за 2007 год</b> |             |             |             |             |                     |                 |
| 2 | <b>наименование</b>                          | <b>1 кв</b> | <b>2 кв</b> | <b>3 кв</b> | <b>4 кв</b> | <b>итого за год</b> | <b>на сумму</b> |
| 3 | сметана                                      | 450         | 600         | 450         | 500         |                     |                 |
| 4 | молоко                                       | 800         | 750         | 900         | 900         |                     |                 |
| 5 | кефир                                        | 1000        | 550         | 900         | 650         |                     |                 |
| 6 | сливки                                       | 400         | 350         | 650         | 570         |                     |                 |
| 7 | ряженка                                      | 360         | 570         | 400         | 700         |                     |                 |
| 8 |                                              |             |             |             |             |                     |                 |

**Рис. 2. Выпуск молочной продукции за 2007 год**

3. На листе 3 создайте «Прайс-лист продукции молочного комбината» (рис. 3.).

|   | A                   | B                     | C                  |
|---|---------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | <b>Прайс-лист</b>   |                       |                    |
| 2 | <b>наименование</b> | <b>цена за 1 литр</b> | <b>ден еденица</b> |
| 3 | сметана             | 25                    | руб.               |
| 4 | молоко              | 15                    | руб.               |
| 5 | кефир               | 17                    | руб.               |
| 6 | сливки              | 22                    | руб.               |
| 7 | ряженка             | 20                    | руб.               |

**Рис. 3. Прайс-лист продукции молочного комбината**

- При помощи функции **Сумм** посчитайте строки **Итого за год** для каждого вида продукции на 1 и 2 листах.
- Используя данные прайс-листа подсчитайте столбец **На сумму** в обеих таблицах. Для этого установите курсор в пустую ячейку столбца **На сумму**, создайте формулу = **Итого за год \* Цена за 1 литр**. Например, для ячейки **G3** первой таблицы нужно ввести формулу = **F3\*Лист3.B3**. (формула вводится при помощи мыши) Готовую формулу можно скопировать для оставшихся строк таблицы.
- На листе 4 посчитайте **Средние показатели выпуска продукции за 2006-2007 годы**. Для чего проведите консолидацию данных первых двух таблиц.
- Измените количество выпуска молока в 1 квартале 2006 года на 0. Проверьте, как изменились расчёты в итоговой таблице.
- Постройте гистограмму и круговую диаграммы по итоговой таблице. Вставьте название в область диаграммы, легенду. В гистограмме подпишите оси координат.
- Сдайте отчет о проделанной работе преподавателю.

### Лабораторная работа 5. Работа со сводными таблицами в MS EXCEL

**Цель работы:** рассмотреть возможности обработки больших массивов данных средствами MS Excel, научиться создавать сводные таблицы и управлять данными.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

- Изучить элементы интерфейса MS Excel для построения сводных таблиц.
- Освоить технологии построения сводных таблиц.
- Научиться работать в сводных таблицах, проводить анализ и выборку данных из них.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**



**Сводная таблица** служит для объединения, сравнения и анализа больших объемов данных. Можно просматривать различные сводки исходных данных, отображать подробные сведения из областей, представляющих интерес, а также создавать отчеты.

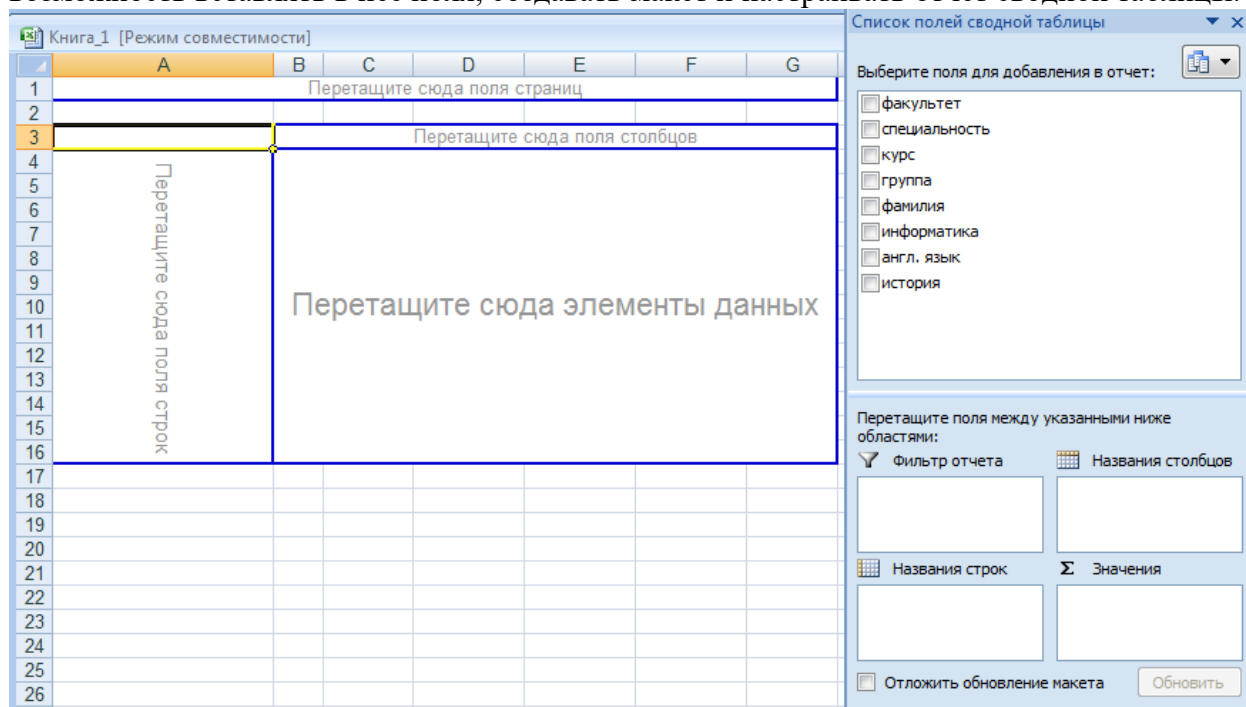
Таблица, создаваемая с помощью функции **Сводная таблица**, является интерактивной. Данные в ней можно упорядочивать, перераспределять или подытоживать с разных точек зрения.

*Задание 1. Создайте сводную таблицу, используя данные файла – **k\_svod\_tabl**; Лист – **Данные1**, или любую другую очень большую таблицу.*

1. Установите курсор в диапазоне ячеек, содержащих значения, заголовки строк и столбцов (В любую, заполненную данными ячейку таблицы)

2. Чтобы создать сводную таблицу, на вкладке **Вставка** в группе **Таблицы** выберите раздел **Сводная таблица**, а затем пункт **Сводная таблица**. На экран будет выведено диалоговое окно **Создание сводной таблицы**. Не изменяя настроек первого окна, нажмите **ОК**

3. . На отдельном листе будет вставлена пустая сводная таблица, при этом на экран будет выведен список полей сводной таблицы (рис. 1). Пользователь получит возможность вставлять в нее поля, создавать макет и настраивать отчет сводной таблицы.



**Рис. 1. Элементы сводной таблицы**

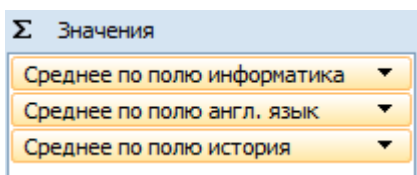
4. Из окна **Список полей сводной таблицы** в область **Поля страницы** перетащите **Факультет**. В результате будет создана кнопка и поле со списком сверху создаваемой сводной таблицы. Список служит для фильтрации сводной таблицы по содержанию выбранного элемента.

5. В область **Поля столбцов** перетащите **Группа**, в область **Поля строк** – **Специальность** и **Курс**, в область **Поля данных** – **Информатика**, **Англ. язык**, **История** (рис. 1).

*Примечание:* Порядок расположения кнопок можно изменять в любое время, перемещая их в другие позиции в области с помощью мыши. Для удаления кнопки просто выключите ее в списке полей сводной таблицы

6. Поменяйте параметры поля в области **Значения** для всех предметов с **суммы** на **среднее по полю**, для чего в окне **Список полей сводной таблицы** (Рис. 2) в области **Значения** выберите **Параметры полей значений** – в открывшемся диалоговом окне выберите **Среднее** – **Числовой формат** – **Числовой** – **число десятичных знаков** – **1** - **ОК**.





7. Сводная таблица содержит кнопки *фильтра*, которые позволяют выбирать данные по желанию пользователя. Проведите *фильтрацию данных* по разным критериям.

Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Работа 5*

#### Задание

1. Расскажите о назначении и технологиях создания сводной таблицы в Excel.
2. Создайте на отдельном листе сводную таблицу, используя данные файла – *k\_svod\_tabl*; Лист – *Данные2*. Продумайте и определите поля для областей страниц, столбцов, строк и данных. Проведите фильтрацию данных по разным критериям.
3. Сдайте отчет о проделанной работе преподавателю.

### Лабораторная работа 6. Основные встроенные функции MS EXCEL

**Цель работы:** изучить основные встроенные функции MS Excel.

**Организационная форма занятия:** СРС.

**Вопросы для освоения:**

1. Изучить основные встроенные функции MS Excel.
2. Освоить технологии работы с ними.

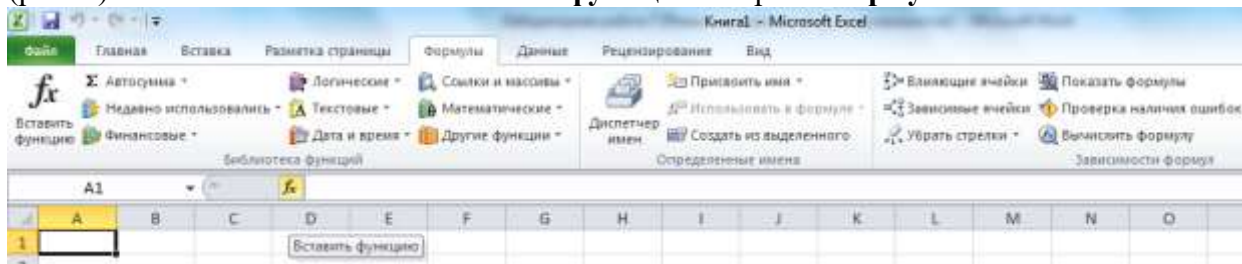
**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

#### *Синтаксис функций*

Функции состоят из двух частей: имени функции и одного или нескольких аргументов. Имя функции описывает операцию, которая эта функция выполняет. Аргументы задают значения или ячейки, используемые функцией. Аргументы функции заключаются в круглые скобки. При использовании функции с несколькими аргументами они отделяются один от другого точкой с запятой.

#### *Ввод функций в рабочем листе*

Функции можно вводить прямо с клавиатуры, с помощью кнопок панели **Формулы** (рис. 1) или нажатием кнопки **Вставить функция** в строке **Формул**.



**Рис. 1 Панель Формулы**

Ввод любой функции в Excel начинается со знака равенства (=).

При вводе функции с помощью команды **Вставка – Функции** Excel выводит диалоговое окно **Мастер функций**. В этом окне сначала следует выбрать категорию функции из списка **Категория**, а затем в открывшемся алфавитном списке **Функция** указать нужную функцию. Второе окно диалога мастера функций содержит по одному полю для каждого аргумента выбранной функции.

#### *Математические функции*

##### *Функция СУММ*

Функция **СУММ** суммирует множества чисел. Эта функция имеет следующий синтаксис: **=СУММ(числа)**. Аргумент числа может включать до 30 элементов, каждый из которых может быть числом, диапазоном или ссылкой на ячейки.

Функция **СУММ** вызывается из категории **Математические функции** или путем нажатия кнопки **Автосумма** на панели **Формулы**.

*Задание 1. Подсчитайте итоговые строки и столбцы в таблице Рис. 2, используя функция СУММ.*

1. Создайте таблицу подобную таблице на Рис. 2.
2. Используя функцию **СУММ** подсчитайте строки *Группа А всего; Группа Б всего; Итого*; и столбец *Итого за квартал*. Для этого:
  - Выделите пустую ячейку в поле *Итого за квартал* напротив первой фамилии списка.
  - Нажмите кнопку **Автосумма**.
  - Укажите при помощи курсора мыши диапазон ячеек для суммирования.
  - Нажмите Enter.
3. Подсчитайте значения суммы во всей таблице.

Аргументы функции указывайте в виде диапазонов ячеек, выделяя нужные диапазоны мышью. Несмежные ячейки или диапазоны ячеек выделяйте при нажатой клавише Ctrl.

|    | А              | В   | С            | Д       | Е       | Ф                | Г |
|----|----------------|-----|--------------|---------|---------|------------------|---|
| 1  | Фамилия        | гр. | 10. янв      | 10. фев | 10. мар | Итого за квартал |   |
| 2  | Воронова       | А   | 415,8        | 415,8   | 415,8   | =СУММ(C2:E2)     |   |
| 3  | Анисимов       | А   | 519,75       | 519,75  | 519,75  |                  |   |
| 4  | Акимов         | А   | 519,75       | 519,75  | 519,75  |                  |   |
| 5  | Группа А всего |     | =СУММ(C2:C4) |         |         |                  |   |
| 6  | Щербакова      | Б   | 346,5        | 346,5   | 346,5   |                  |   |
| 7  | Иванов         | Б   | 415,8        | 415,8   | 415,8   |                  |   |
| 8  | Ветрова        | Б   | 415,8        | 415,8   | 415,8   |                  |   |
| 9  | Группа Б всего |     | =СУММ(C6:C8) |         |         |                  |   |
| 10 | ИТОГО:         |     | =СУММ(C5:C9) |         |         |                  |   |
| 11 |                |     |              |         |         |                  |   |

**Рис. 2. Использование функции Сумм**

### **Функция ABS**

Функция **ABS** возвращает абсолютное значение числа или формулы и имеет следующий синтаксис:

=ABS(число)

Аргумент *число* может быть числом, ссылкой на ячейку, в которой содержится число или формула, возвращающая числовое значение. Например, если ячейка A13 содержит число -75, формула

=ABS(A13)

возвратит значение 75. Если число, задаваемое аргументом, положительное, **ABS** возвращает это число неизменным.

*Задание 2. Введите в ячейку A13 число «-75» и проверьте действие функции ABS.*

### **Функция ЗНАК**

Функция **ЗНАК** определяет, является ли аргумент отрицательным, положительным или нулевым значением и имеет следующий синтаксис:

=ЗНАК(число)

Аргумент *число* может быть числом, ссылкой на ячейку, в которой содержится число или формула, возвращающая числовое значение. Если число положительное, функция **ЗНАК** возвращает значение 1, если число отрицательное, **ЗНАК** возвращает значение -1, если число равно 0, **ЗНАК** возвращает 0. Например, предположим, что ячейки от A1 до A3 содержат числа 10, -20 и -5. Формула

=ЗНАК(СУММ(A1:A3))

складывает три числа (сумма равна -15) и возвращает значение -1.

*Задание 3. Проверьте действие функции ЗНАК для отрицательного, положительного числа, для числа равного 0, для суммы некоторого диапазона чисел.*

### **Функция ОКРУГЛ**

Функция **ОКРУГЛ** округляет число, задаваемое ее аргументом, до указанного количества десятичных разрядов и имеет следующий синтаксис:

**=ОКРУГЛ(число; число\_цифр)**

Аргумент *число* может быть числом, ссылкой на ячейку, в которой содержится число или формула, возвращающая числовое значение. Аргумент *число\_цифр*, который может быть любым положительным или отрицательным целым числом, определяет, сколько цифр будет округляться. Задание отрицательного аргумента *число\_цифр* округляет до указанного количества разрядов слева от десятичной запятой, а задание аргумента *число\_цифр* равным 0 округляет до ближайшего целого числа. Excel округляет цифры, которые меньше 5, с недостатком (вниз), а цифры, которые больше или равны 5, с избытком (вверх).

Функции **ОКРУГЛВНИЗ** и **ОКРУГЛВВЕРХ** имеют такой же синтаксис, как и функция **ОКРУГЛ**. Как указывают их имена, они округляют вниз (с недостатком) или вверх (с избытком).

*Задание 4. Проведите округление числа 123,45673 до десятков, до сотен, до ближайшего целого числа, до одного, двух, трех, четырех знаков после запятой.*

### **Округление с помощью функций ЧЕТН и НЕЧЕТ**

Для выполнения операций округления можно использовать функции **ЧЁТН** и **НЕЧЕТ**. Функция **ЧЕТН** округляет число до ближайшего четного целого числа. Функция **НЕЧЕТ** округляет число до ближайшего нечетного целого числа. Отрицательные числа соответственно округляются вниз. Эти функции имеют следующий синтаксис:

**=ЧЁТН(число)**

**=НЕЧЁТ(число)**

*Задание 5. Округлите числа: 23,4; 2; 3; -3 сначала используя функция ЧЕТН, а затем НЕЧЕТ.*

### **Функция ЦЕЛОЕ и ОТБР**

Функция **ЦЕЛОЕ** округляет число вниз до ближайшего целого и имеет следующий синтаксис:

**=ЦЕЛОЕ(число)**

Аргумент *число* - это число, для которого вы хотите найти следующее наименьшее целое.

*Например, формула*

**=ЦЕЛОЕ(100,01)**

возвратит значение 100,

как и формула **=ЦЕЛОЕ( 100,99999999)**

даже если число 100,99999999 практически равно 101

Когда число отрицательное, **ЦЕЛОЕ** также округляет это число вниз до ближайшего целого.

*Например, формула*

**=ЦЕЛОЕ(-100,99999999)** возвращает значение -101.

Функция **ОТБР** отбрасывает все цифры справа от десятичной запятой независимо от знака числа. Необязательный аргумент *число\_цифр* задает позицию, после которой производится усечение. Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=ОТБР(число;число\_цифр)**

*Например, функция =ОТБР(13,978)*

Возвращает значение 13.

*Задание 6. Рассмотреть действие функций ЦЕЛОЕ и ОТБР (без аргумента и с аргументом число\_цифр) на числах: 202,99999, -202,99999*

### **Функции СЛЧИС и СЛУЧМЕЖДУ**

Функция **СЛЧИС** генерирует случайные числа между 0 и 1 и имеет следующий синтаксис:

**=СЛЧИС()**

Функция **СЛЧИС** является одной из нескольких функций Excel, которая не имеет аргументов. Как и для всех функций, у которых отсутствуют аргументы, после имени функции всегда необходимо вводить круглые скобки.

Значение функции **СЛЧИС** изменяется при каждом пересчете листа. Если установлено автоматическое обновление вычислений, значение функции **СЛЧИС** изменяется каждый раз при вводе данных на этом листе.

Функция **СЛУЧМЕЖДУ**, которая доступна, если установлена надстройка *Пакет анализа*, предоставляет больше возможностей, чем **СЛЧИС**. Для функции **СЛУЧМЕЖДУ** можно задать интервал генерируемых случайных целочисленных значений.

Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=СЛУЧМЕЖДУ(начало; конец)**

Аргумент *начало* задает наименьшее целое число, а аргумент *конец* — наибольшее целое число, которое может вернуть функция.

*Например, формула*

**=СЛУЧМЕЖДУ(123;456)** , возвращает любое целое число от 123 до 456 (включая и оба эти значения).

*Задание 7. Рассмотрите действия функций **СЛЧИС** и **СЛУЧМЕЖДУ***

**Функция ФАКТР**

Функция **ФАКТР** вычисляет факториал числа. (*Факториал числа* — это произведение всех положительных целых чисел, начиная от 1 до заданного числа. *Например, 3 факториал эквивалентно 1x2x3 или 6.*)

Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=ФАКТР(число)**

Аргумент *число* должен быть положительным целым числом. Факториал отрицательного числа возвращает ошибочное значение **#ЧИСЛО!**. Если число нецелое, **ФАКТР** отбрасывает десятичные знаки без округления для создания целого числа перед вычислением факториала.

*Задание 8. Вычислите факториал чисел: 5; 5,4; 7; 7,8; 10, 15.*

**Функция ПРОИЗВЕД**

Функция **ПРОИЗВЕД** перемножает все числа, задаваемые ее аргументами, и имеет следующий синтаксис:

**=ПРОИЗВЕД(число1;число2;...)**

Функция **ПРОИЗВЕД** может иметь до 30 аргументов, каждый из которых может быть числом, диапазоном или ссылкой на ячейки. Excel игнорирует любые пустые ячейки, текстовые и логические значения.

*Задание 9. Введите на листе Excel в смежные и несмежные ячейки несколько чисел. Найдите их произведение, используя в функции ПРОИЗВЕД ссылки на эти ячейки.*

**Функция ОСТАТ**

Функция **ОСТАТ** возвращает остаток от деления и имеет следующий синтаксис:  
**=ОСТАТ(число; делитель)**

Значение функции **ОСТАТ** — это остаток, получаемый при делении число на делитель. *Например, функция*

**=ОСТАТ(9;4)**

возвратит значение 1, то есть остаток, получаемый при делении 9 на 4.

Если число меньше, чем делитель, то значение функции равно аргументу число.

*Например, функция*

**=ОСТАТ(5;11)**

возвратит значение 5. Если число точно делится на делитель, функция возвращает 0. Если делитель равен 0, **ОСТАТ** возвращает ошибочное значение **#ДЕЛ/0!**.

*Задание 10. Найдите остаток при делении числа 7 - на 3, на 7, на 9, на 0.*

### **Функция КОРЕНЬ**

Функция **КОРЕНЬ** возвращает положительный квадратный корень из числа и имеет следующий синтаксис:

**=КОРЕНЬ(число)**

Аргумент *число* должен быть положительным числом.

*Например*, функция

**=КОРЕНЬ(4)**, возвратит значение 2.

Если число отрицательное, **КОРЕНЬ** возвращает ошибочное значение #ЧИСЛО!.

*Задание 11. Найдите квадратный корень чисел: 6, 9, 256, 45638, -6.*

### **Логарифмические функции**

#### **Функция LOG10**

Функция **LOG10** возвращает логарифм заданного значения по основанию 10 и имеет следующий синтаксис:

**= LOG 10(число)**

Аргумент *число* должен быть положительным числом. Если число отрицательное, функция возвращает ошибочное значение #ЧИСЛО!.

*Задание 12. Найдите десятичный логарифм чисел 10, 100, 1000, 10000.*

#### **Функция LOG**

Функция **LOG** возвращает логарифм положительного числа по заданному основанию. Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=LOG(число; основание)**

*Задание 13. Найдите логарифм 5 по основанию 2, по основанию 3, по основанию 5.*

#### **Функция Степень**

Функция **СТЕПЕНЬ** возводит число в заданную степень и имеет следующий синтаксис:

**= СТЕПЕНЬ(число; степень)**

Эта функция является эквивалентом оператора  $\wedge$ . *Например*, формулы

**= СТЕПЕНЬ(3;2)** и **=3^2** возвращает значение 9.

*Задание 14. Возведите число 5 во вторую, пятую, восьмую, десятую степень.*

### **Текстовые функции**

Текстовые функции преобразуют числовые текстовые значения в числа и числовые значения в строки символов (текстовые строки), а также позволяют выполнять различные операции над строками символов.

#### **Функция ЗНАЧЕН**

Если вы ввели в ячейки числа в текстовом формате (заклучив их в кавычки), то для преобразования их в числовые значения можно использовать функцию **ЗНАЧЕН**. Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=ЗНАЧЕН(текст)**

Аргумент *текст* может быть строкой, заключенной в двойные кавычки, или ссылкой на ячейку, в которой содержится текст. Преобразуемая текстовая строка может быть в любом допустимом формате, в том числе и в пользовательском. Если текст не удовлетворяет ни одному из этих форматов, то Excel возвращает значение ошибки #ЗНАЧ!.

*Например*, формула **=ЗНАЧЕН("40205")**

возвратит числовое значение 40205. Если ячейка A10 содержит текстовое значение "40205", то формула

**=ЗНАЧЕН(A10)**

также возвратит 40205.

Функция **ЗНАЧЕН** может также преобразовывать текстовые значения даты и времени в числовые значения.

*Например*, формула **=ЗНАЧЕН("1.01.87")**

возвратит десятичное значение даты 31778.

*Задание 15. Преобразуйте число 54376, введенное в текстовом формате в числовой, используя в формуле ЗНАЧЕН в виде аргумента сначала само число, а затем ссылку на ячейку, где это число записано. Преобразуйте в числовой формат сегодняшнюю дату.*

#### **Функция ТЕКСТ**

Функция **ТЕКСТ** преобразует число в текстовую строку с заданным форматом.

Эта функция имеет следующий синтаксис:

**ТЕКСТ(значение;формат)**

Аргумент *значение* может быть любым числом, формулой или ссылкой на ячейку. Аргумент *формат* определяет, в каком виде отображается возвращаемая строка. Для задания необходимого формата можно использовать любой из символов форматирования (\$, #, 0 и т.д.) за исключением звездочки (\*).

Использование формата *Основной* не допускается.

Например, формула **=ТЕКСТ(98/4;"0,00")** возвратит текстовую строку 24,50.

*Задание 16. Познакомьтесь с набором форматов из диалогового окна **Формат ячейки** вкладка **Число** меню **Формат**. И, придумав самостоятельно несколько примеров, преобразуйте числа в текстовую строку с заданным форматом.*

#### **Функция ДЛСТР**

Функция **ДЛСТР** возвращает количество символов в текстовой строке и имеет следующий синтаксис:

**ДЛСТР(текст)**

Аргумент *текст* может быть строкой символов, заключенной в двойные кавычки, или ссылкой на ячейку.

Например, формула **=ДЛСТР("Тест")**

возвратит значение 4. Если ячейка A1 содержит заголовок Тест, формула **=ДЛСТР(A1)**

также возвратит 4.

Функция **ДЛСТР** возвращает длину отображаемого текста или значения, а не длину хранимого значения ячейки. Кроме того, она игнорирует незначимые нули.

Например, предположим, что ячейка A10 содержит формулу **=A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8** значение которой равно 25. Тогда формула **=ДЛСТР(A10)** возвратит значение 2, то есть длину значения 25.

*Задание 17. Поработайте с функцией ДЛСТР. Рассчитайте длину строки, используя примеры, приведенные выше, или свои собственные на листе Excel.*

#### **Функции СИМВОЛ и КОДСИМВ**

Любой компьютер для представления символов использует числовые коды. Наиболее распространенной системой кодировки символов является ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Система ASCII для представления цифр, букв и других символов использует числа от 0 до 127 (в некоторых системах до 255).

Функции **СИМВОЛ** и **КОДСИМВ** как раз имеют дело с кодами ASCII. Функция **СИМВОЛ** возвращает символ, который соответствует числовому коду ASCII, а функция **КОДСИМВ** возвращает код ASCII для первого символа ее аргумента. Эти функции имеют следующий синтаксис:

**=СИМВОЛ(число)**

**=КОДСИМВ(текст)**

Например, формула **=СИМВОЛ(83)** возвратит букву S.

Формула **=КОДСИМВ("S")** возвратит значение 83.

Подобным образом, если первым символом в ячейке A1 является буква S, формула **=КОДСИМВ(A1)** также возвратит код 83.

Поскольку цифры также являются символами, аргумент **КОДСИМВ** может быть числовым. Например, формула



**=КОДСИМВ("8")** возвращает **56**, то есть код ASCII символа 8.

*Задание 18. При помощи функции КОДСИМВ узнайте коды принадлежащие буквам W, R, Y, O, A, V, K. При помощи функции СИМВОЛ определите символы закодированные кодами 59, 67, 70, 78.*

### **Функции СЖПРОБЕЛЫ и ПЕЧСИМВ**

Часто начальные и конечные пробелы не позволяют правильно отсортировать значения на рабочем листе или в базе данных. Если вы используете текстовые функции для работы с текстами рабочего листа, лишние пробелы могут мешать правильной работе формул. Функция **СЖПРОБЕЛЫ** удаляет начальные и конечные пробелы из строки, оставляя только по одному пробелу между словами. Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=СЖПРОБЕЛЫ(текст)**

Например, если ячейка A1 листа содержит строку

*Это просто пример,*

то формула

**=СЖПРОБЕЛЫ(A1)** возвратит строку

*Это просто пример.*

Функция **ПЕЧСИМВ** аналогична **СЖПРОБЕЛЫ** за исключением того, что она удаляет все непечатаемые символы. Функция **ПЕЧСИМВ** особенно полезна при импорте данных из других программ и значений, содержащих непечатаемые символы. (Эти символы могут появляться на рабочих листах в виде небольших квадратов или вертикальных черточек.) Вы можете использовать **ПЕЧСИМВ** для удаления этих символов из таких данных. Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=ПЕЧСИМВ(текст)**

*Задание 19. Наберите в ячейке любой текст, содержащий лишние пробелы в начале, конце текста и между словами. Уберите их с помощью функции СЖПРОБЕЛЫ.*

### **Функция СОВПАД**

Функция **СОВПАД** сравнивает две строки текста на полную идентичность с учетом регистра букв. Различие в форматировании игнорируется. Эта функция имеет следующий синтаксис:

**=СОВПАД(текст1;текст2)**

Если *текст1* и *текст2* идентичны с учетом регистра букв, **СОВПАД** возвращает **ИСТИНА**, в противном случае **СОВПАД** возвращает **ЛОЖЬ**. Аргументы *текст1* и *текст2* должны быть строками символов, заключенными в двойные кавычки, или ссылками на ячейки, в которых содержится текст. Например, если ячейки A5 и A6 рабочего листа содержат один и тот же текст *Итого*, формула

**=СОВПАД(A5;A6)** возвратит значение **ИСТИНА**.

*Задание 20. Внесите в ячейку A5 – Итого; в ячейку A6 – Итого; в ячейку A7 – Всего. Сравните ячейки на идентичность данных при помощи функции СОВПАД.*

### **Функция ЗАМЕНИТЬ**

Функция **ЗАМЕНИТЬ** часть текстовой строки замещает другой текстовой строкой и имеет следующий синтаксис:

**=ЗАМЕНИТЬ(старый\_текст;нач\_позиция;количество\_символов;новый\_текст)**

Аргумент *старый\_текст* — это текстовая строка, в которой вы хотите заменить символы. Следующие два аргумента, *нач\_позиция* и *количество\_символов*, задают символы, которые нужно заменить (относительно начала строки). Аргумент *новый\_текст* задает вставляемую текстовую строку.

Предположим, что ячейка A3 содержит *Первый квартал*. Чтобы поместить этот текст в ячейку A6, заменив первые шесть символов строкой *Второй*, выделите A6 и используйте формулу:

**=ЗАМЕНИТЬ(А3;1;6;"Второй")**, которая возвращает новый текст **Второй квартал**. Заголовок в А3 останется неизменным, и новый заголовок появится только в ячейке А6, в которую вы ввели эту формулу.

*Задание 21. Замените текст **Итого за 1 квартал** на **Всего за 2 квартал**.*

### **Логические функции**

Excel имеет богатый набор логических функций, в том числе, некоторые из них включены в надстройку Пакет анализа. Большинство логических функций используют логические выражения для определения истинности заданного условия.

### **Логические выражения**

Логические выражения используются для записи условия, в котором сравниваются числа, функции, формулы, текстовые или логические значения. *Например*, каждая из представленных ниже формул является логическим выражением:

**=A1>A2**

**=5 - 3<5\*2**

**=СРЗНАЧ(B1:B6) = СУММ(6;7;8)**

**=C2 = "Среднее"**

**=СЧЁТ(A1:A10)=СЧЁТ(B1:B10)**

**=ДЛСТР(A1)=10**

Любое логическое выражение должно содержать, по крайней мере, один оператор сравнения, который определяет отношение между элементами логического выражения. *Например*, в логическом выражении **A1>A2** оператор *больше (>)* сравнивает значения в ячейках А1 и А2. Следующая таблица содержит список операторов сравнения Excel.

| <b>Оператор</b> | <b>Определение</b> |
|-----------------|--------------------|
| =               | Равно              |
| >               | Больше             |
| <               | Меньше             |
| >=              | Больше или равно   |
| <=              | Меньше или равно   |
| <>              | Не равно           |

Результатом логического выражения является или логическое значение **ИСТИНА (1)**, или логическое значение **ЛОЖЬ (0)**. Например, логическое выражение

**=Z1=10**

возвратит значение **ИСТИНА**, если значение в **Z1** равно **10**, и **ЛОЖЬ**, если **Z1** содержит любое другое значение.

*Задание 22. Внесите в ячейку H10 число 23. Проверьте истинность следующих выражений: =H10=23; =H10>23; =H10<23; =H10>=23; =H10<=23; =H10<>23.*

### **Функция ЕСЛИ**

Функция **ЕСЛИ** имеет следующий синтаксис:

**=ЕСЛИ(логическое\_выражение;значение\_если\_истина;значение \_если\_ложь)**

*Например*, формула **=ЕСЛИ(A6<22;5;10)** возвратит число 5, если значение в ячейке А6 меньше 22. В противном случае она возвращает 10.

Можно использовать другие функции в качестве аргументов функции **ЕСЛИ**.

*Например*, формула

**=ЕСЛИ(СУММ(A1:A10)>0;СУММ(A1:A10);0)**

возвратит сумму значений в ячейках от А1 до А10, если она больше 0. В противном случае она возвратит 0.

### **Функции И, ИЛИ и НЕ**

Три дополнительные функции — **И**, **ИЛИ** и **НЕ** — позволяют создавать сложные логические выражения. Эти функции работают в сочетании с простыми операторами сравнения: **=**, **>**, **<**, **>=**, **<=** и **<>**. Функции **И** и **ИЛИ** могут иметь до 30 логических аргументов и имеют следующий синтаксис:

=И(логическое\_значение1;логическое\_значение2;...; логическое\_значение30)

=ИЛИ(логическое\_значение1;логическое\_значение2;...; логическое\_значение30)

Функция **НЕ** имеет только один аргумент и следующий синтаксис:  
=НЕ(логическое\_значение)

Аргументы функций **И**, **ИЛИ** и **НЕ** могут быть логическими выражениями, массивами или ссылками на ячейки, содержащие логические значения.

Предположим, вы хотите, чтобы Excel возвратил текст *Получает* стипендию, если студент сдал все экзамены на оценки 4 и 5; или текст *Не получает* стипендию, если на экзаменах получены оценки 2 и 3. Для этого в таблице (рис. 3) нужно использовать формулу

=ЕСЛИ(И(С2>=4;D2>=4;E2>=4;F2>=4;G2>=4);"Получает";"Не получает")

Хотя функция **ИЛИ** имеет те же аргументы что и **И**, результаты получаются совершенно различными. Функция **ИЛИ** возвращает логическое значение **ИСТИНА**, если любое *одно* из логических выражений истинно, а функция **И** возвращает логическое значение **ИСТИНА**, только если все логические выражения истинны.

Функция **НЕ** меняет значение своего аргумента на противоположное логическое значение и обычно используется в сочетании с другими функциями. Эта функция возвращает логическое значение **ИСТИНА**, если аргумент имеет значение **ЛОЖЬ**, и логическое значение **ЛОЖЬ**, если аргумент имеет значение **ИСТИНА**. Например, формула

=ЕСЛИ(НЕ(A1 =2);"Прошел";"Не прошел")

возвращает текст **Прошел**, если значение в ячейке **A1** не равно 2.

|    | A     | B         | C           | D       | E          | F          | G                | H                                                                | I | J | K | L | M |
|----|-------|-----------|-------------|---------|------------|------------|------------------|------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
|    | № п/п | Фамилия   | Информатика | История | Психология | Математика | Иностранный язык | Получает / Не получает стипендию                                 |   |   |   |   |   |
| 1  |       |           |             |         |            |            |                  |                                                                  |   |   |   |   |   |
| 2  | 1     | Иванов    | 5           | 4       | 5          | 4          | 4                | =ЕСЛИ(И(С2>=4;D2>=4;E2>=4;F2>=4;G2>=4);"Получает";"Не получает") |   |   |   |   |   |
| 3  | 2     | Анисимов  | 5           | 5       | 5          | 5          | 5                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 4  | 3     | Попов     | 4           | 4       | 4          | 3          | 5                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 5  | 4     | Воронова  | 4           | 5       | 4          | 4          | 4                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 6  | 5     | Щербакова | 4           | 4       | 4          | 4          | 4                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 7  | 6     | Ворошилов | 3           | 3       | 3          | 4          | 3                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 8  | 7     | Боркут    | 5           | 5       | 4          | 4          | 3                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 9  | 8     | Бореев    | 4           | 3       | 3          | 2          | 2                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 10 | 9     | Балаев    | 3           | 5       | 5          | 5          | 4                | Не получает                                                      |   |   |   |   |   |
| 11 | 10    | Акимов    | 5           | 5       | 5          | 5          | 5                | Получает                                                         |   |   |   |   |   |
| 12 |       |           |             |         |            |            |                  |                                                                  |   |   |   |   |   |

**Рис. 3. Применение функций Если и И**

**Задание 23.** Создайте таблицу, подобную таблице Рис. 3 и выявите студентов, которые по результатам сданной сессии будут получать стипендию.

**Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием Работа 7**

#### **Задание**

1. Назовите известные вам категории функций, используемых для работы в MS Excel.
2. Назовите элементы интерфейса MS Excel для работы с функциями.
3. Приведите примеры использования функций из каждой изученной категории.

## Лабораторная работа 7. Поиск решений и подбор параметров в MS EXCEL

**Цель работы:** рассмотреть возможности инструментов MS Excel «Поиск решений» и «Подбор параметров».

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

1. Освоить технологии работы с инструментом «Подбор параметров».
2. Освоить технологии работы с инструментом «Поиск решений».

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

«Подбор параметра» - ограниченный по функционалу вариант надстройки «Поиск решения». Это часть блока задач инструмента «Анализ «Что-Если»».

В упрощенном виде его назначение можно сформулировать так: найти значения, которые нужно ввести в одиночную формулу, чтобы получить желаемый (известный) результат.

*Задание 1. Необходимо подобрать процентную ставку по займу, если известна сумма и срок.*

*Известен результат некой формулы. Имеются также входные данные. Кроме одного. Неизвестное входное значение необходимо найти.*

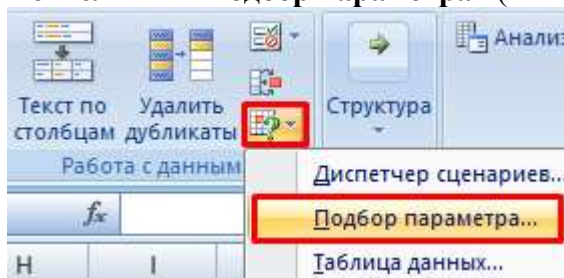
Заполните таблицу входными данными (рис. 1).

|   | A                   | B                 |
|---|---------------------|-------------------|
| 1 | Сумма займа         | 150000,00         |
| 2 | Срок                | 36                |
| 3 | Процентная ставка   |                   |
| 4 | Ежемесячные платежи | =ПЛТ(В3/12;В2;В1) |

**Рис. 1 Входные данные**

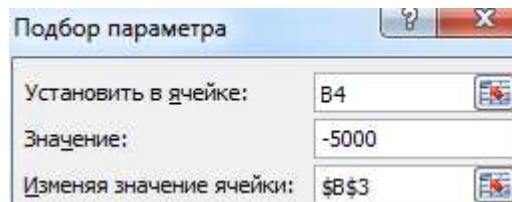
Процентная ставка неизвестна, поэтому ячейка пустая. Для расчета ежемесячных платежей используем функцию ПЛТ.

Когда условия задачи записаны, переходим на вкладку «Данные». «Работа с данными» - «Анализ «Что-Если»» - «Подбор параметра» (Рис. 2).



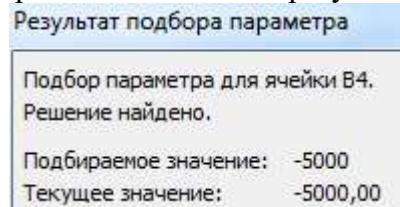
**Рис. 2. Вкладка «Данные». «Работа с данными» - «Анализ «Что-Если»» - «Подбор параметра»**

В поле «Установить в ячейке» задаем ссылку на ячейку с расчетной формулой (B4). Поле «Значение» предназначено для введения желаемого результата формулы. В нашем примере это сумма ежемесячных платежей. Допустим, -5 000 (чтобы формула работала правильно, ставим знак «минус», ведь эти деньги будут отдаваться). В поле «Изменяя значение ячейки» - абсолютная ссылка на ячейку с искомым параметром (\$B\$3) (рис. 3).



**Рис. 3. Диалоговое окно «Подбор параметра»**

После нажатия ОК на экране появится окно результата (рис. 4).



**Рис. 4. Окно результата**

Чтобы сохранить, нажимаем ОК или ВВОД (Рис. 5).

|   | А                   | В         |
|---|---------------------|-----------|
| 1 | Сумма займа         | 150000,00 |
| 2 | Срок                | 36        |
| 3 | Процентная ставка   | 12%       |
| 4 | Ежемесячные платежи | -5000,00  |

**Рис. 5. Результат**

Функция «Подбор параметра» изменяет значение в ячейке В3 до тех пор, пока не получит заданный пользователем результат формулы, записанной в ячейке В4. Команда выдает только одно решение задачи.

#### ПРИМЕРЫ ПОДБОРА ПАРАМЕТРОВ В EXCEL

Функция «Подбор параметра» в Excel применяется тогда, когда известен результат формулы, но начальный параметр для получения результата неизвестен. Чтобы не подбирать входные значения, используется встроенная команда.

**Пример 1.** Метод подбора начальной суммы инвестиций (вклада).

Известные параметры:

- срок – 10 лет;
- доходность – 10%;
- коэффициент наращивания – расчетная величина;
- сумма выплат в конце срока – желаемая цифра (500 000 рублей).

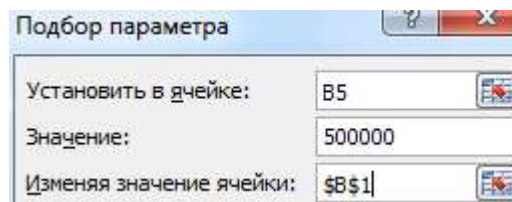
Внесем входные данные в таблицу (рис. 6):

|   | А                       | В      |
|---|-------------------------|--------|
| 1 | Начальные инвестиции    |        |
| 2 | Срок                    | 10     |
| 3 | Доходность              | 10%    |
| 4 | Коэффициент наращивания | 2,59   |
| 5 | Сумма выплат            | =B4*B1 |

**Рис. 6. Таблица**

Начальные инвестиции – искомая величина. В ячейке В4 (коэффициент наращивания) – формула  $= (1+B3)^{B2}$ .

Вызываем окно команды «Подбор параметра» (рис. 7). Заполняем поля:



**Рис. 7. Диалоговое окно «Подбор параметра»**

После выполнения команды Excel выдает результат (рис. 8):

|   | A                       | B        |
|---|-------------------------|----------|
| 1 | Начальные инвестиции    | 192771,6 |
| 2 | Срок                    | 10       |
| 3 | Доходность              | 10%      |
| 4 | Коэффициент наращивания | 2,59     |
| 5 | Сумма выплат            | 500000   |

**Рис. 8. Результат**

Чтобы через 10 лет получить 500 000 рублей при 10% годовых, требуется внести 192 772 рубля.

**Пример 2.** Рассчитаем возможную прибавку к пенсии по старости за счет участия в государственной программе софинансирования.

Входные данные (рис. 9):

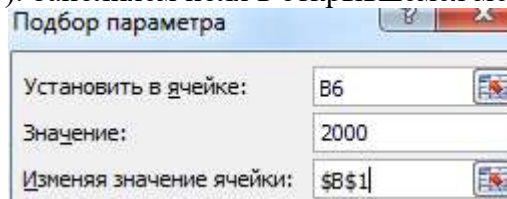
- ежемесячные отчисления – 1000 руб.;
- период уплаты дополнительных страховых взносов – расчетная величина (пенсионный возраст (в примере – для мужчины) минус возраст участника программы на момент вступления);
- пенсионные накопления – расчетная величина (накопленная за период участником сумма, увеличенная государством в 2 раза);
- ожидаемый период выплаты трудовой пенсии – 228 мес.;
- желаемая прибавка к пенсии – 2000 руб.

|    |                                          |         |                 |   |  |
|----|------------------------------------------|---------|-----------------|---|--|
| fx |                                          | =B4/B5  |                 |   |  |
|    | A                                        | B       | C               | D |  |
| 1  | Возраст                                  |         |                 |   |  |
| 2  | Отчисления                               | 1000    |                 |   |  |
| 3  | Период                                   | 60      | =60-B1          |   |  |
| 4  | Пенсионные накопления                    | 1440000 | =((B2*12)*B3)*2 |   |  |
| 5  | Ожидаемый период выплаты трудовой пенсии | 228     |                 |   |  |
| 6  | Прибавка к пенсии                        | 6315,79 |                 |   |  |

**Рис. 9. Входные данные**

С какого возраста необходимо уплачивать по 1000 рублей в качестве дополнительных страховых взносов, чтобы получить прибавку к пенсии в 2000 рублей:

1. Ячейка с формулой расчета прибавки к пенсии активна – вызываем команду «Подбор параметра» (рис. 10). Заполняем поля в открывшемся меню.



**Рис. 10. Диалоговое окно «Подбор параметра»**

2. Нажимаем ОК – получаем результат подбора (рис. 11).



|   | А                       | В       |
|---|-------------------------|---------|
| 1 | Возраст                 | 41      |
| 2 | Отчисления              | 1000    |
| 3 | Период                  | 19      |
| 4 | Пенсионные накопления   | 456000  |
|   | Ожидаемый период        |         |
| 5 | выплаты трудовой пенсии | 228     |
| 6 | Прибавка к пенсии       | 2000,00 |

*Рис. 11. Результат*

Чтобы получить прибавку в 2000 руб., необходимо ежемесячно переводить на накопительную часть пенсии по 1000 рублей с 41 года.

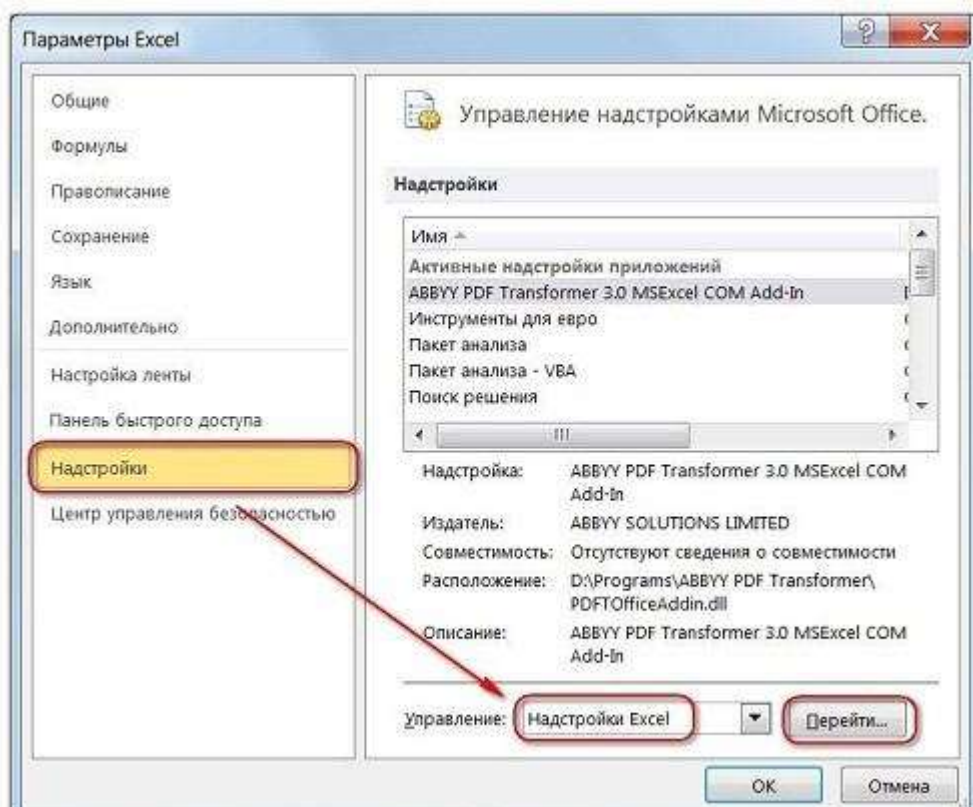
Функция «Подбор параметра» работает правильно, если:

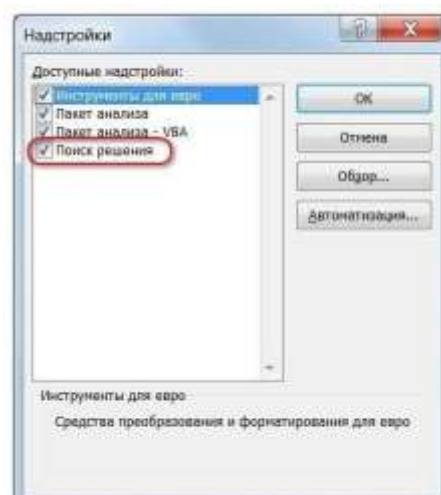
- значение желаемого результата выражено формулой;
- все формулы написаны полностью и без ошибок.

#### НАДСТРОЙКА «ПОИСК РЕШЕНИЯ»

Надстройка «**Поиск решения**» является частью набора команд, которые иногда называют средствами. С помощью этой надстройки можно найти оптимальное значение (максимум или минимум), содержащейся в одной ячейке, называемой целевой, с учетом ограничений на значения в других ячейках с формулами на листе. Надстройка «Поиск решения» работает с группой ячеек, называемых ячейками переменных решения или просто ячейками переменных, которые используются при расчете формул в целевых ячейках и ячейках ограничения. Надстройка «Поиск решения» изменяет значения в ячейках переменных решения согласно пределам ячеек ограничения и выводит результат в целевой ячейке.

Для работы с инструментом необходимо установить надстройку «**Поиск решения**»: **Файл – Параметры – Надстройки** - в графе **Управление** указать **Надстройки Excel**, нажать кнопку **Перейти**. После этого кнопка **Поиск решения** будет отображаться на ленте **Данных** (рис. 12).





**Рис. 12. Установка надстройки «Поиск решения»**

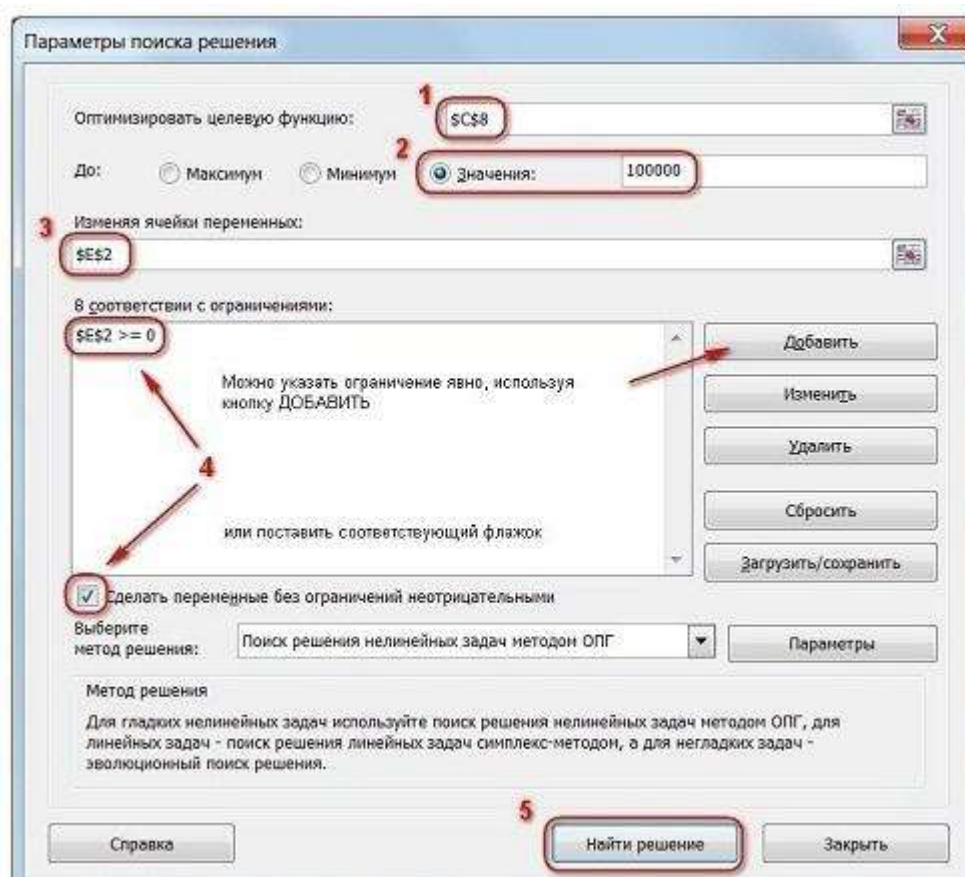
**Задание 2.** Необходимо распределить премии сотрудникам предприятия пропорционально окладам. Общая сумма премий составляет 100 000 рублей. То есть, необходимо подобрать правильный коэффициент пропорциональности, чтобы определить размер премии относительно оклада.

В первую очередь необходимо составить таблицу, где будут храниться исходные формулы и данные, согласно которым и можно будет получить желаемый результат (рис. 13). Для нас этот результат – суммарная величина премии. Целевая ячейка C8 должна быть с помощью формул связана с искомой изменяемой ячейкой под адресом E2. В примере мы связываем их используя промежуточные формулы, которые и отвечают за высчитывание премии каждому сотруднику (C2:C7).

|    | A                       | B           | C            | D | E           | F | G | H |
|----|-------------------------|-------------|--------------|---|-------------|---|---|---|
| 1  | Фамилия                 | Оклад, руб. | Премия, руб. |   | Коэффициент |   |   |   |
| 2  | Топорков А.Б.           | 80 000,00   | 0,00         |   |             |   |   |   |
| 3  | Берёзкин В.Г.           | 60 000,00   | 0,00         |   |             |   |   |   |
| 4  | Дубова Д.Е.             | 56 000,00   | 0,00         |   |             |   |   |   |
| 5  | Рябинин И.К.            | 48 000,00   | 0,00         |   |             |   |   |   |
| 6  | Вязов Л.М.              | 52 000,00   | 0,00         |   |             |   |   |   |
| 7  | Ивочкина Н.О.           | 36 000,00   | 0,00         |   |             |   |   |   |
| 8  | Итого (целевая функция) |             | 0            |   |             |   |   |   |
| 9  |                         |             |              |   |             |   |   |   |
| 10 |                         |             |              |   |             |   |   |   |
| 11 |                         |             |              |   |             |   |   |   |
| 12 |                         |             |              |   |             |   |   |   |

**Рис. 13. Таблица**

Теперь можно активировать «Поиск решений». Откроется окно, в котором нужно указать необходимые параметры (Рис. 14).



**Рис. 14. Параметры поиска решения**

Под «1» обозначена целевая ячейка. Она может быть только одна.

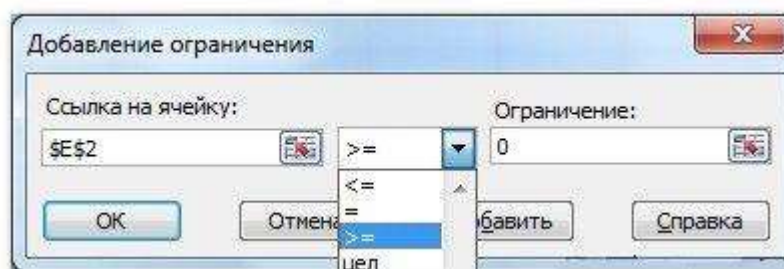
«2» - это возможные варианты оптимизации. Всего можно выбрать «Максимальное», «Минимальное» или «Конкретное» возможные значения. И если вам необходимо именно конкретное значение, то его нужно указать в соответствующей графе.

«3» - изменяемых ячеек может быть несколько (целый диапазон или же отдельно указанные адреса). Ведь именно с ними и будет работать Excel, перебирая варианты так, чтобы получилось значение, заданное в целевой ячейке.

«4» - Если понадобится задать ограничения, то стоит воспользоваться кнопкой «Добавить».

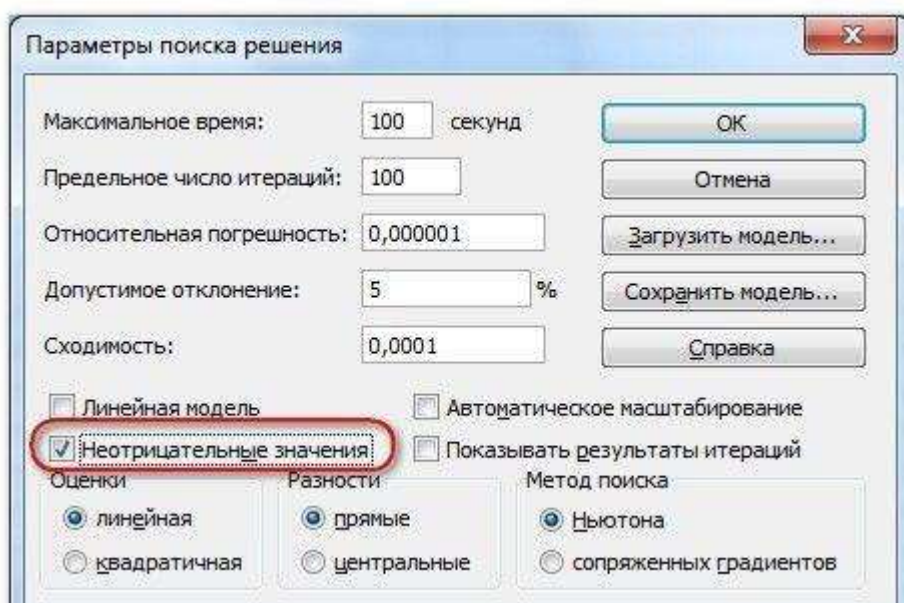
«5» - кнопка перехода к интерактивным вычислениям на основе заданной программы.

Вернемся к возможности изменить задание, воспользовавшись кнопкой «Добавить». Данный этап является довольно ответственным (не менее чем построение формул), поскольку именно ограничение позволяют получить правильный результат на выходе. Здесь все сделано максимально удобно, так что задать их можно не только для всего диапазона сразу, но и для определенных ячеек. Для этого используют ряд знаков сравнения «=», «>=», «<=», а также варианты «цел» (от «целое»), «бин» («бинарное» или же «двоичное»), «раз» («все разные») (рис. 15).



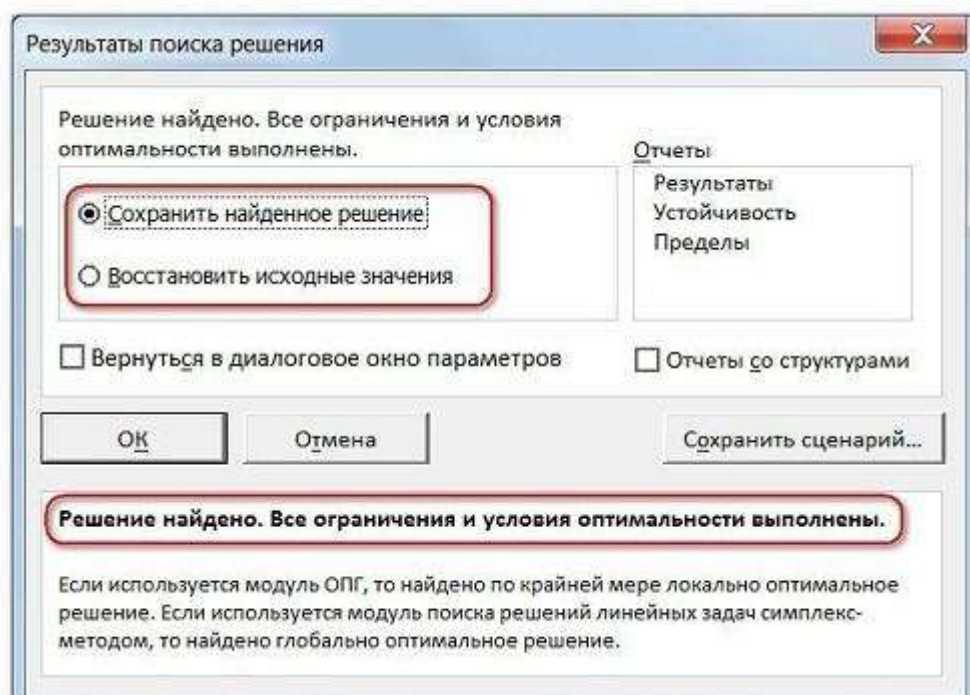
**Рис. 15. Добавление ограничений**

В рассматриваемом примере ограничение может быть лишь одно – положительный коэффициент. Задать его, можно несколькими способами – либо используя «Добавить» (что называют «явно указать ограничение»), либо просто отметить действующей функцию «Сделать переменные без ограничений неотрицательными». Это можно сделать в надстройке «Поиск решения», нажав на кнопку «Параметры» (рис. 16).



**Рис. 16. Параметры поиска решений**

После подтверждения параметров и запуска программы (кнопка «Выполнить»), вы сможете в таблице просмотреть полученный результат. Программа продемонстрирует окошко «результатов поиска» (рис. 17).



**Рис. 17. Результаты поиска решений**

Если продемонстрированный результат полностью подходит, тогда останется подтвердить его (кнопка «ОК»), что зафиксирует результат в таблице. Если же что-то в расчетах вас не устраивает, то необходимо отменить результат (кнопка «Отмена»), вернуться к предыдущему состоянию таблицы и исправить допущенные ошибки.

Правильное решение данной задачи должно получиться как на рис. 18.



|   |                         |             |              |              |             |   |
|---|-------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|---|
|   | C8                      |             | $f_x$        | =СУММ(C2:C7) |             |   |
|   | A                       | B           | C            | D            | E           | F |
| 1 | Фамилия                 | Оклад, руб. | Премия, руб. |              | Коэффициент |   |
| 2 | Топорков А.Б.           | 80 000,00   | 24 096,39    |              | 0,301204819 |   |
| 3 | Берёзкин В.Г.           | 60 000,00   | 18 072,29    |              |             |   |
| 4 | Дубова Д.Е.             | 56 000,00   | 16 867,47    |              |             |   |
| 5 | Рябинин И.К.            | 48 000,00   | 14 457,83    |              |             |   |
| 6 | Вязов Л.М.              | 52 000,00   | 15 662,65    |              |             |   |
| 7 | Ивочкина Н.О.           | 36 000,00   | 10 843,37    |              |             |   |
| 8 | Итого (целевая функция) |             | 100000       |              |             |   |
| 9 |                         |             |              |              |             |   |

**Рис. 18. Решение задачи**

Важно - чтобы получить правильный результат даже при малейшем изменении исходных данных необходимо перезапустить «Поиск решений».

*Задание 3. Необходимо наладить производство таким образом, чтобы получить максимально возможную прибыль.*

**Условие задачи.**

Предприятие выпускает только книжные полки, при этом всего двух моделей – «А» и «В», производство которых ограничивается исключительно наличием (или отсутствием) высококачественных досок, а также машинным временем (обработка на станке).

Модель «А» требует 3 м<sup>3</sup> досок, а модель «В» - на 1 м<sup>3</sup> больше (то есть – 4). От поставщиков за неделю получают максимум 1700 м<sup>3</sup> досок. При этом модель «А» создается за 12 минут работы станка, а «В» - за 30 минут. Всего в неделю станок может работать не более 160 часов.

**Вопрос** – сколько всего изделий (и какой модели), должна выпускать фирма за неделю, чтобы получить максимально возможную прибыль, если полочка «А» дает 60 рублей прибыли, а «В» - 120?

Поскольку порядок действия известен, то начинаем создавать необходимую нам таблицу с данными и формулами (рис. 19).

|    |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
|----|---------------------------------|-------------------------|----------|----------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------|
|    | B15                             |                         | $f_x$    | =СУММПРОИЗВ(B3:C3;\$B\$9:\$C\$9) |   |                                                                            |
|    | A                               | B                       | C        | D                                | E | F                                                                          |
| 1  |                                 | <b>Исходные данные</b>  |          |                                  |   |                                                                            |
| 2  |                                 | Модель А                | Модель В |                                  |   |                                                                            |
| 3  | требуется досок, м <sup>3</sup> | 3                       | 4        |                                  |   | Здесь константы - исходные данные (минуты переведены в часы)               |
| 4  | требуется маш. времени, ч       | 0,2                     | 0,5      |                                  |   |                                                                            |
| 5  | прибыль, руб.                   | 60                      | 120      |                                  |   |                                                                            |
| 6  |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 7  |                                 | <b>Искомые значения</b> |          |                                  |   | Это искомые переменные (изначально пустые)                                 |
| 8  |                                 | Кол-во А                | Кол-во В |                                  |   |                                                                            |
| 9  |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 10 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 11 |                                 | <b>Целевая функция</b>  |          |                                  |   | Целевая ячейка с формулой, подсчитывающей прибыль =СУММПРОИЗВ(B5:C5;B9:C9) |
| 12 |                                 | 0                       | max      |                                  |   |                                                                            |
| 13 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 14 |                                 | <b>Ограничения</b>      |          |                                  |   |                                                                            |
| 15 | Всего досок                     | 0                       | <=       | 1700                             |   |                                                                            |
| 16 | Всего маш. времени, ч           | 0                       | <=       | 160                              |   |                                                                            |
| 17 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 18 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 19 |                                 |                         |          |                                  |   | Эти ячейки будут использоваться для задания ограничений                    |
| 20 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 21 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |
| 22 |                                 |                         |          |                                  |   |                                                                            |

**Рис. 19. Таблица**

Запускаем «Поиск решений», вводим данные, производим настройку (рис. 20).

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☒ Максимум ☐ Минимум ☐ Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

☐ Сделайте переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

**Рис. 20. Параметры поиска решения**

В целевой ячейке F7 содержится формула, которая и рассчитает прибыль. Параметр оптимизации устанавливаем на максимум. Среди изменяемых ячеек у нас значится «F3:G3». Ограничения – все обнаруженные значения должны быть целыми числами, неотрицательными, общее количество потраченного машинного времени не превышает отметку 160 (ячейка D9), количество сырья не превышает 1700 (ячейка D8).

Конечно, в этом случае можно было не указывать адреса ячеек, а напрямую прописать необходимые цифровые значения, однако если использовать адреса, то изменения ограничений можно будет проводить и в таблице, что поможет рассчитывать прибыль этого предприятия в будущем, при смене исходных данных.

Активируем программу, и она подготавливает решение (рис. 21).



|     |                                 |                         |                          |      |  |
|-----|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|------|--|
| B12 |                                 | $f_x$                   | =СУММПРОИЗВ(B5:C5;B9:C9) |      |  |
|     | A                               | B                       | C                        | D    |  |
| 1   |                                 | <b>Исходные данные</b>  |                          |      |  |
| 2   |                                 | Модель A                | Модель B                 |      |  |
| 3   | требуется досок, м <sup>2</sup> | 3                       | 4                        |      |  |
| 4   | требуется маш. времени, ч       | 0,2                     | 0,5                      |      |  |
| 5   | прибыль, руб.                   | 60                      | 120                      |      |  |
| 6   |                                 |                         |                          |      |  |
| 7   |                                 | <b>Искомые значения</b> |                          |      |  |
| 8   |                                 | Кол-во A                | Кол-во B                 |      |  |
| 9   |                                 | 300                     | 200                      |      |  |
| 10  |                                 |                         |                          |      |  |
| 11  |                                 | <b>Целевая функция</b>  |                          |      |  |
| 12  |                                 | 42000                   | max                      |      |  |
| 13  |                                 |                         |                          |      |  |
| 14  |                                 | <b>Ограничения</b>      |                          |      |  |
| 15  | Всего досок                     | 1700                    | <=                       | 1700 |  |
| 16  | Всего маш. времени, ч           | 160                     | <=                       | 160  |  |
| 17  |                                 |                         |                          |      |  |

**Рис. 21. Решение задачи**

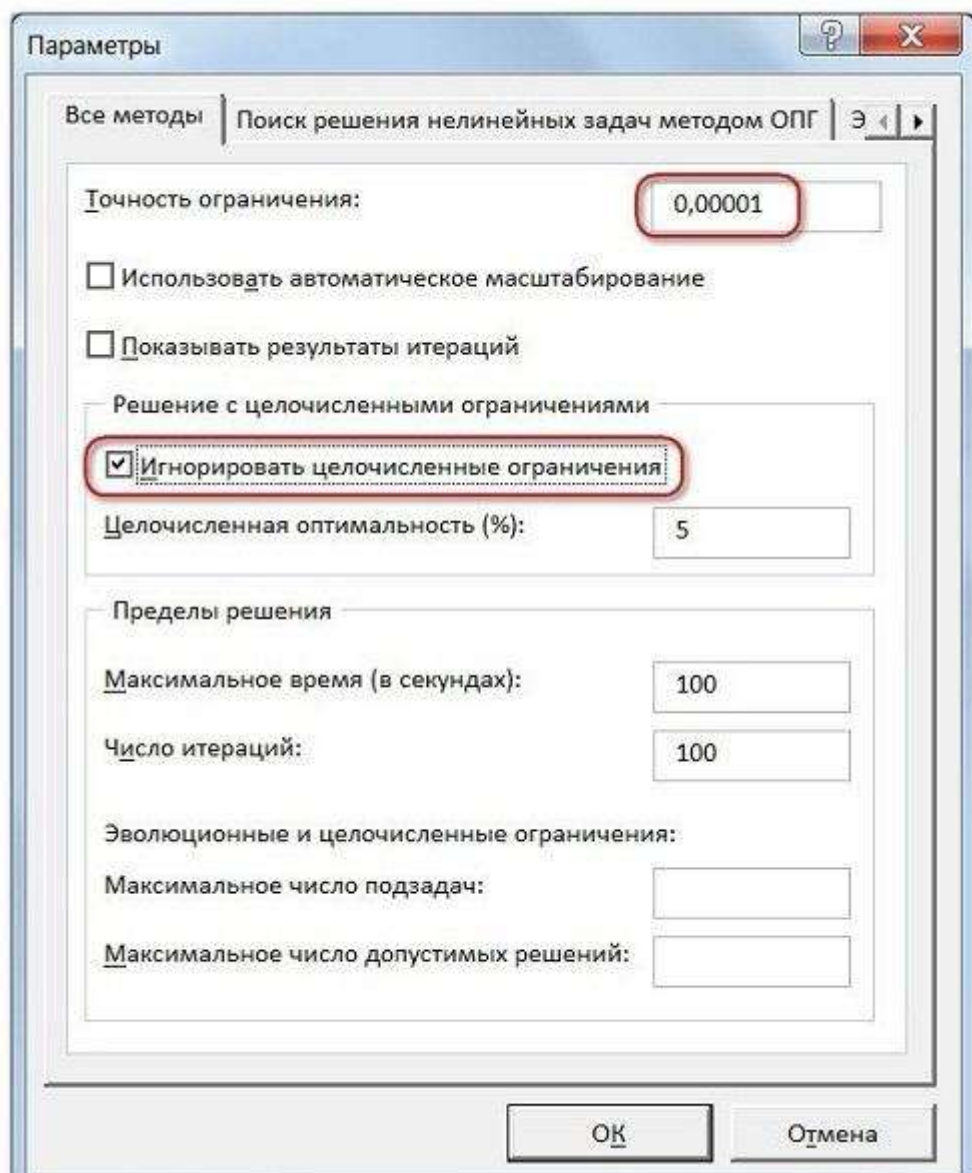
Впрочем, это не единственное решение и у вас вполне может получиться другой результат (Рис. 22). Это может произойти даже в том случае, если все данные были указаны верно и ошибок в формулах тоже не было.

|     |                                 |                         |                          |      |  |
|-----|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|------|--|
| B12 |                                 | $f_x$                   | =СУММПРОИЗВ(B5:C5;B9:C9) |      |  |
|     | A                               | B                       | C                        | D    |  |
| 1   |                                 | <b>Исходные данные</b>  |                          |      |  |
| 2   |                                 | Модель A                | Модель B                 |      |  |
| 3   | требуется досок, м <sup>2</sup> | 3                       | 4                        |      |  |
| 4   | требуется маш. времени, ч       | 0,2                     | 0,5                      |      |  |
| 5   | прибыль, руб.                   | 60                      | 120                      |      |  |
| 6   |                                 |                         |                          |      |  |
| 7   |                                 | <b>Искомые значения</b> |                          |      |  |
| 8   |                                 | Кол-во A                | Кол-во B                 |      |  |
| 9   |                                 | 300,000003              | 199,999998               |      |  |
| 10  |                                 |                         |                          |      |  |
| 11  |                                 | <b>Целевая функция</b>  |                          |      |  |
| 12  |                                 | 41999,9999              | max                      |      |  |
| 13  |                                 |                         |                          |      |  |
| 14  |                                 | <b>Ограничения</b>      |                          |      |  |
| 15  | Всего досок                     | 1700                    | <=                       | 1700 |  |
| 16  | Всего маш. времени, ч           | 160                     | <=                       | 160  |  |
| 17  |                                 |                         |                          |      |  |

**Рис. 22. Другое решение задачи**

Это может произойти даже в том случае, если было задано искать целое число. И если это вдруг произошло, то необходимо просто провести дополнительную настройку

«Поиска решений». Открываем окно «Поиска решений» и входим в «Параметры» (Рис.23).



**Рис. 23. Окно Параметры**

Верхний параметр отвечает за точность. Чем он меньше, тем выше точность и в нашем случае это значительно повышает шансы получить целое число. Второй параметр («Игнорировать целочисленные ограничения») и дает ответ на вопрос, как мы смогли получить такой ответ с тем, что в запросе явно указали целое число. «Поиск решений» просто проигнорировал это ограничение в связи с тем, что так ему сказали расширенные настройки.

*Задание 4. Минимизировать затраты транспортной компании используя поиск решений в Excel.*

#### **Условие задачи.**

Строительная компания дает заказ на перевозку песка, который берется от 3 поставщиков (карьеров). Его необходимо доставить 5 разным потребителям (которыми выступают строительные площадки). Стоимость доставки груза включена в себестоимость

объекта. Необходимо обеспечить доставку груза на стройплощадки с минимальными затратами.

Имеем – запас песка в карьере, потребность стройплощадок в песке, затрату на транспортировку «поставщик-потребитель».

Необходимо найти схему оптимальной перевозки груза (куда и откуда), при которой общая затрата на перевозку была бы минимальной (рис. 24).

|     |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
|-----|------------------------|-------------------------|----|-----|----|----|--------|-------------|--------|---|
| C19 |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
|     | A                      | B                       | C  | D   | E  | F  | G      | H           | I      | J |
| 1   | <b>Исходные данные</b> |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 2   |                        | Стройплощадки           |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 3   |                        | №1                      | №2 | №3  | №4 | №5 | Запасы |             |        |   |
| 4   | карьер 1               | 3                       | 4  | 8   | 5  | 2  | 496    |             |        |   |
| 5   | карьер 2               | 4                       | 1  | 5   | 6  | 4  | 100    |             |        |   |
| 6   | карьер 3               | 8                       | 8  | 9   | 4  | 5  | 52     |             |        |   |
| 7   | Потребности            | 42                      | 20 | 100 | 75 | 60 |        |             |        |   |
| 8   |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 9   |                        | <b>Искомые значения</b> |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 10  |                        | Стройплощадки           |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 11  |                        | №1                      | №2 | №3  | №4 | №5 | Всего  | Ограничения | Запасы |   |
| 12  | карьер 1               |                         |    |     |    |    | 0      | <=          | 496    |   |
| 13  | карьер 2               |                         |    |     |    |    | 0      | <=          | 100    |   |
| 14  | карьер 3               |                         |    |     |    |    | 0      | <=          | 52     |   |
| 15  | Всего                  | 0                       | 0  | 0   | 0  | 0  |        |             |        |   |
| 16  | Ограничения            | =                       | =  | =   | =  | =  |        |             |        |   |
| 17  | Потребности            | 42                      | 20 | 100 | 75 | 60 |        |             |        |   |
| 18  |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 19  | Суммарные затраты      |                         | 0  |     |    |    |        |             |        |   |
| 20  |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 21  |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 22  |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 23  |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |
| 24  |                        |                         |    |     |    |    |        |             |        |   |

Это исходные данные: затраты на перевозку, потребности потребителя и запасы поставщиков

Это искомые переменные (изначально пустые) B12:F14

Формулы для расчета суммарных объемов перевозки песка (серые ячейки)

Целевая ячейка с формулой, подсчитывающей затраты на транспортировку =СУММПРОИЗВ(B4:F6;B12:F14)

Рис. 24. Таблицы

Серые ячейки таблицы содержат формулы суммы по столбцам и строкам, а целевая ячейка – формула для общего подсчета затраты на доставку груза. Запускаем «Поиск решения» и вносим необходимые настройки (рис. 25).

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☐ Максимум ☒ Минимум ☐ Значения:

Имена ячеек переменных:

В соответствии с ограничениями:

☒ Сделайте переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

**Рис. 25. Параметры поиска решения**

После этого приступаем к поиску решения этой задачи (Рис. 26)



|    | A                       | B             | C    | D   | E  | F  | G      | H           | I      |
|----|-------------------------|---------------|------|-----|----|----|--------|-------------|--------|
| 1  | <b>Исходные данные</b>  |               |      |     |    |    |        |             |        |
| 2  |                         | Стройплощадки |      |     |    |    |        |             |        |
| 3  |                         | №1            | №2   | №3  | №4 | №5 | Запасы |             |        |
| 4  | карьер 1                | 3             | 4    | 8   | 5  | 2  | 496    |             |        |
| 5  | карьер 2                | 4             | 1    | 5   | 6  | 4  | 100    |             |        |
| 6  | карьер 3                | 8             | 8    | 9   | 4  | 5  | 52     |             |        |
| 7  | Потребности             | 42            | 20   | 100 | 75 | 60 |        |             |        |
| 8  |                         |               |      |     |    |    |        |             |        |
| 9  | <b>Искомые значения</b> |               |      |     |    |    |        |             |        |
| 10 |                         | Стройплощадки |      |     |    |    |        |             |        |
| 11 |                         | №1            | №2   | №3  | №4 | №5 | Всего  | Ограничения | Запасы |
| 12 | карьер 1                | 42            | 0    | 20  | 23 | 60 | 145    | <=          | 496    |
| 13 | карьер 2                | 0             | 20   | 80  | 0  | 0  | 100    | <=          | 100    |
| 14 | карьер 3                | 0             | 0    | 0   | 52 | 0  | 52     | <=          | 52     |
| 15 | Всего                   | 42            | 20   | 100 | 75 | 60 |        |             |        |
| 16 | Ограничения             | =             | =    | =   | =  | =  |        |             |        |
| 17 | Потребности             | 42            | 20   | 100 | 75 | 60 |        |             |        |
| 18 |                         |               |      |     |    |    |        |             |        |
| 19 | Суммарные затраты       |               | 1149 | min |    |    |        |             |        |

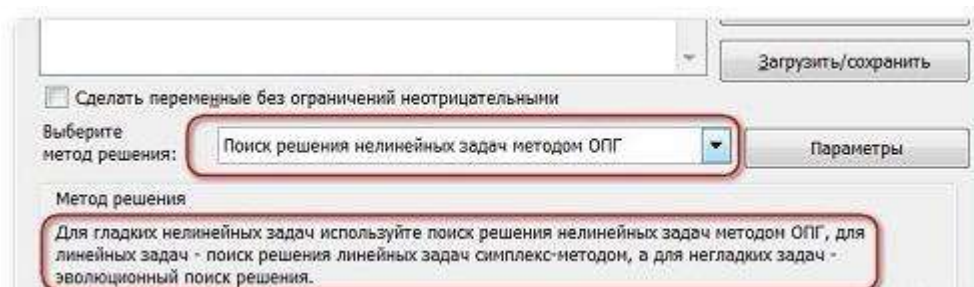
**Рис. 26. Решение задачи**

Достаточно часто транспортные задачи могут быть усложнены некоторыми дополнительными ограничителями. Допустим, возникло осложнение на дороге и теперь из карьера 2 просто технически невозможно доставить груз на стройплощадку 3. Чтобы учесть это, необходимо просто дописать дополнительное ограничение « $D_{13}=0$ ». И если теперь запустить программу, то результат будет иным (Рис. 27).

|    | A                       | B             | C    | D   | E  | F  | G      | H           | I      | J |
|----|-------------------------|---------------|------|-----|----|----|--------|-------------|--------|---|
| 1  | <b>Исходные данные</b>  |               |      |     |    |    |        |             |        |   |
| 2  |                         | Стройплощадки |      |     |    |    |        |             |        |   |
| 3  |                         | №1            | №2   | №3  | №4 | №5 | Запасы |             |        |   |
| 4  | карьер 1                | 3             | 4    | 8   | 5  | 2  | 496    |             |        |   |
| 5  | карьер 2                | 4             | 1    | 5   | 6  | 4  | 100    |             |        |   |
| 6  | карьер 3                | 8             | 8    | 9   | 4  | 5  | 52     |             |        |   |
| 7  | Потребности             | 42            | 20   | 100 | 75 | 60 |        |             |        |   |
| 8  |                         |               |      |     |    |    |        |             |        |   |
| 9  | <b>Искомые значения</b> |               |      |     |    |    |        |             |        |   |
| 10 |                         | Стройплощадки |      |     |    |    |        |             |        |   |
| 11 |                         | №1            | №2   | №3  | №4 | №5 | Всего  | Ограничения | Запасы |   |
| 12 | карьер 1                | 42            | 0    | 100 | 23 | 60 | 225    | <=          | 496    |   |
| 13 | карьер 2                | 0             | 20   | 0   | 0  | 0  | 20     | <=          | 100    |   |
| 14 | карьер 3                | 0             | 0    | 0   | 52 | 0  | 52     | <=          | 52     |   |
| 15 | Всего                   | 42            | 20   | 100 | 75 | 60 |        |             |        |   |
| 16 | Ограничения             | =             | =    | =   | =  | =  |        |             |        |   |
| 17 | Потребности             | 42            | 20   | 100 | 75 | 60 |        |             |        |   |
| 18 |                         |               |      |     |    |    |        |             |        |   |
| 19 | Суммарные затраты       |               | 1389 | min |    |    |        |             |        |   |
| 20 |                         |               |      |     |    |    |        |             |        |   |

**Рис. 27. Другое решение задачи**

Внимание! Если задачка действительно очень сложная, то чтобы получить необходимый результат, скорее всего, понадобится подобрать необходимый метод решения (рис. 28).



**Рис. 28. Выбор метода решения**

**Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Работа 7***

### **Задание**

Решите задачу:

Дана структура цены договора: Собственные расходы, прибыль, НДС.

|    | A   | B                   | C           |
|----|-----|---------------------|-------------|
| 6  | п/п | Наименование статей | Сумма, руб. |
| 7  | 1   | Собственные расходы | 150 000,00  |
| 8  | 2   | Прибыль             | 20 000,00   |
| 9  | 3   | Цена продукции      | 170 000,00  |
| 10 | 4   | НДС 18%             | 30 600,00   |
| 11 | 5   | Стоимость           | 200 600,00  |
| 12 |     |                     |             |
| 13 |     | Целевая стоимость   | 200 000,00  |
| 14 |     | Расхождение         | -600,00     |

В структуре цены в ячейку C9 (Цена продукции) введена формула Собственные расходы + Прибыль ( $=C7+C8$ ). Стоимость договора (ячейка C11) вычисляется как Цена продукции + НДС ( $=\text{СУММ}(C9:C10)$ ). Расхождение: Целевая стоимость – Стоимость ( $=C14-C11$ )

Известно, что Собственные расходы составляют 150 000 рублей, НДС 18%, а Целевая стоимость договора 200 000 рублей (ячейка C13). Единственный параметр, который можно менять, это Прибыль. Подберем такое значение Прибыли (C8), при котором Стоимость договора равна Целевой, т.е. значение ячейки Расхождение (C14) равно 0.



## Лабораторная работа 8. Подготовка документа MS EXCEL к печати

**Цель работы:** рассмотреть этапы подготовки документов MS Excel к печати.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

3. Изучить элементы интерфейса MS Excel, служащие для подготовки документа к печати.
4. Освоить технологии и рассмотреть этапы подготовки документов MS Excel к печати.

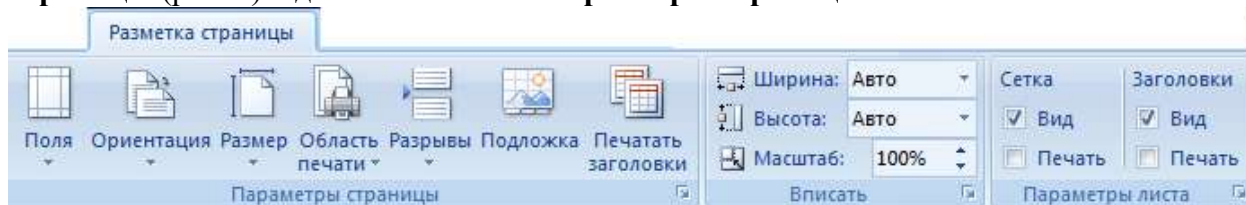
**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

У пользователей часто возникает необходимость распечатать документ MS Excel. Но размеры документа могут быть большими и не помещаться в пределы одного стандартного листа. В этом случае перед распечаткой пользователь должен провести предварительную работу по подготовке документа.

*Задание 1. Подготовить к печати документ большого объема.*

1. Откройте любой большой документ MS Excel (можно воспользоваться документом *Данные 1* или *Данные 2* – предыдущая лабораторная работа)
2. Выберите в меню **Файл** команду **Печать**. В окне просмотра документа перед печатью, убедитесь, что данные листа не помещаются в пределы станицы.

Для подготовки документа к печати используются команду панели **Разметка страницы** (рис. 1) и диалогового окна **Параметры страницы**.



**Рис. 1. Панель Разметка страницы**

Прежде чем печатать лист Excel, содержащий большое количество данных, можно доработать его в представлении **Разметка страницы**, чтобы получить профессионально оформленные результаты. В этом представлении можно изменять размещение и форматирование данных так же, как это делается в представлении **Обычный**. Кроме того, можно измерять высоту и ширину данных с помощью линеек, менять ориентацию страницы, добавлять и изменять колонтитулы, задавать поля для печати.

3. На вкладке **Вписать** установите масштаб 80 % от натуральной величины.
4. На вкладке **Параметры страницы** щелкните по кнопке **Поля** и выберите команду **Настраиваемые поля**. Установите: *Верхнее*, *Нижнее* и *Левое* значение 2 см, *Правое* – 1 см. (**Не выходите из диалогового окна Параметры страницы**).
5. Перейдите на вкладку **Колонтитулы** нажмите кнопку **Создать верхний колонтитул** – в область **Справа**: введите дату создания документа, нажав кнопку **Дата**  - ОК. Затем нажмите **Создать нижний колонтитул** – в область **В центре**: разместите нумерацию страниц, нажав соответствующую кнопку  - ОК.

6. На вкладке **Лист** укажите в качестве сквозных столбцов диапазон с названиями столбцов таблицы. Это позволит размещать шапку таблицы при печати вверху каждой страницы документа. Нажмите **ОК**.

7. Просмотрите подготовленный документ в режиме **Просмотра**.

8. Нажмите кнопку **Страничный режим** (панель **Вид**). В этом режиме вы можете переместить при необходимости линию страницы (темно-синие линии), если вам необходимо изменить область печати. Вернуть в обычный режим можно, выбрав режим **Обычный**.

9. Если вас все еще не устраивает, как будет выглядеть документ после его распечатки, продолжите настройку параметров печати.

**Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Работа 6***

**Рекомендуемая литература:**

*Основная:*

1. Царев, Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики: учебник / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 160 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3187-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435670>
2. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ: учебное пособие / Д.О. Пахмурин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2013. - 255 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
3. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

*Дополнительная:*

4. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ : учебное пособие / Д.О. Пахмурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 255 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
5. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

*Интернет-ресурсы:*

<http://www.intuit.ru/catalog/office/> - Офисные технологии: Microsoft Excel: Печать документа.

<http://office.microsoft.com> - официальный сайт Корпорации Майкрософт (Microsoft Corporation)

**Задание**

1. Расскажите о технологиях подготовки документов MS Excel к распечатке, перечислите все возможные установки и настройки, которые необходимо выполнить.
2. Откройте любой большой документ MS Excel или документ *Данные2*. Подготовьте документ к печати.
3. Сдайте отчет о проделанной работе преподавателю.

## РАЗДЕЛ: СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

### Лабораторная работа 1.

#### Создание базы данных и основы работы в ней

**Цель работы:** изучить рабочее пространство приложения MS Access, научиться формировать структуру таблиц, создавать формы и отчеты, познакомиться с возможностями фильтрации данных

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

**Вопросы для освоения:**

6. Изучить элементы окна приложения MS Access.
7. Научиться создавать таблицы в режиме конструктора.
8. Научиться создавать однотабличные пользовательские формы при помощи мастера форм и работать в них.
9. Научиться создавать отчеты при помощи Мастера отчетов.
10. Научиться сортировать и фильтровать данные по заданным критериям.
11. Научиться создавать простые однотабличные запросы.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание № 1.** Создайте новую базу данных СЕССИЯ.

**Технология работы**

1. Откройте программу Microsoft Access 2010: **Пуск – Программы – Microsoft Access - Microsoft Access 2010**
2. В меню **Файл** выберите команду **Создать – Новая база данных** (рис. 1).
3. Через строку **Имя файла** войдите в **Свою папку** (если своя папка не создана создайте ее), в строке **Имя файла** назовите будущую базу данных СЕССИЯ, нажмите кнопку **Создать**.

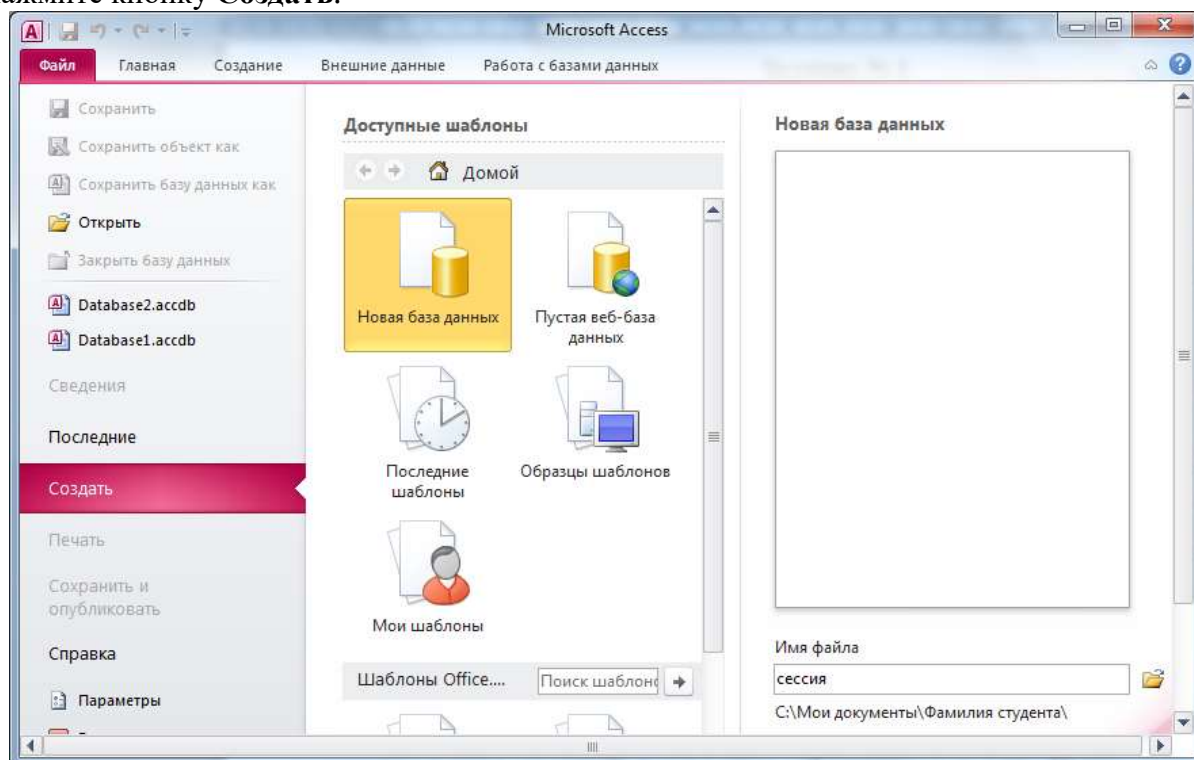


Рис. 1. Диалоговое окно создания новой базы данных

После выполненных действий откроется окно базы данных с активным объектом **Таблица 1** (рис 2).

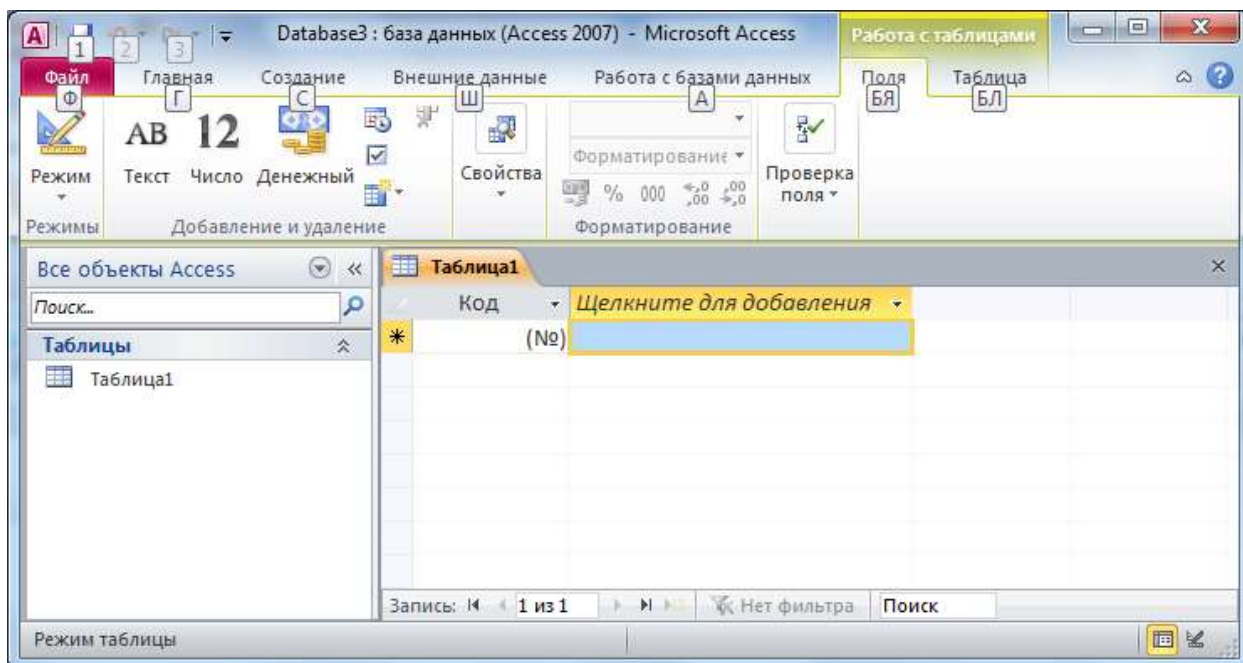


Рис. 2 Окно базы данных

Необходимые для работы объекты можно выбрать на **Панели объектов** в левой части экрана (рис. 3).

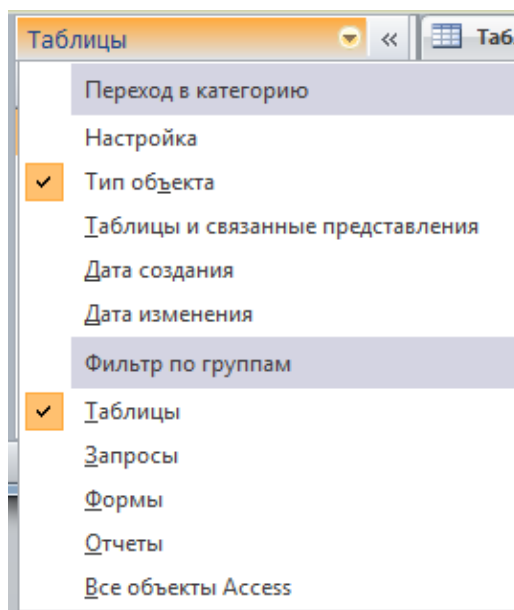


Рис. 3. Панель объектов

**Задание № 2.** Сформируйте структуру таблицы СТУДЕНТ для хранения в ней справочных сведений о студентах, обучающихся в вузе. Имена, типы и размеры полей таблицы приведены на таблице 1.

Таблица 1. Структура таблицы СТУДЕНТ

| Поле          | Тип поля   | Размер поля         |
|---------------|------------|---------------------|
| Номер         | Текстовое  | 5                   |
| Фамилия       | Текстовое  | 15                  |
| Имя           | Текстовое  | 10                  |
| Отчество      | Текстовое  | 15                  |
| Пол           | Текстовое  | 1                   |
| Дата рождения | Дата/время | Краткий формат даты |
| Группа        | Текстовое  | 3                   |

### Технология работы

1. В левой части вкладки **Файл** выберите режим **Конструктор**.
2. В открывшемся диалоговом окне **Сохранение** введите имя таблицы **СТУДЕНТ**. Нажмите **ОК**. В результате проделанных операций открывается окно таблицы в режиме конструктора, в котором следует определить поля таблицы.
3. Определите поля таблицы в соответствии с таблицей 1 и рис. 4.

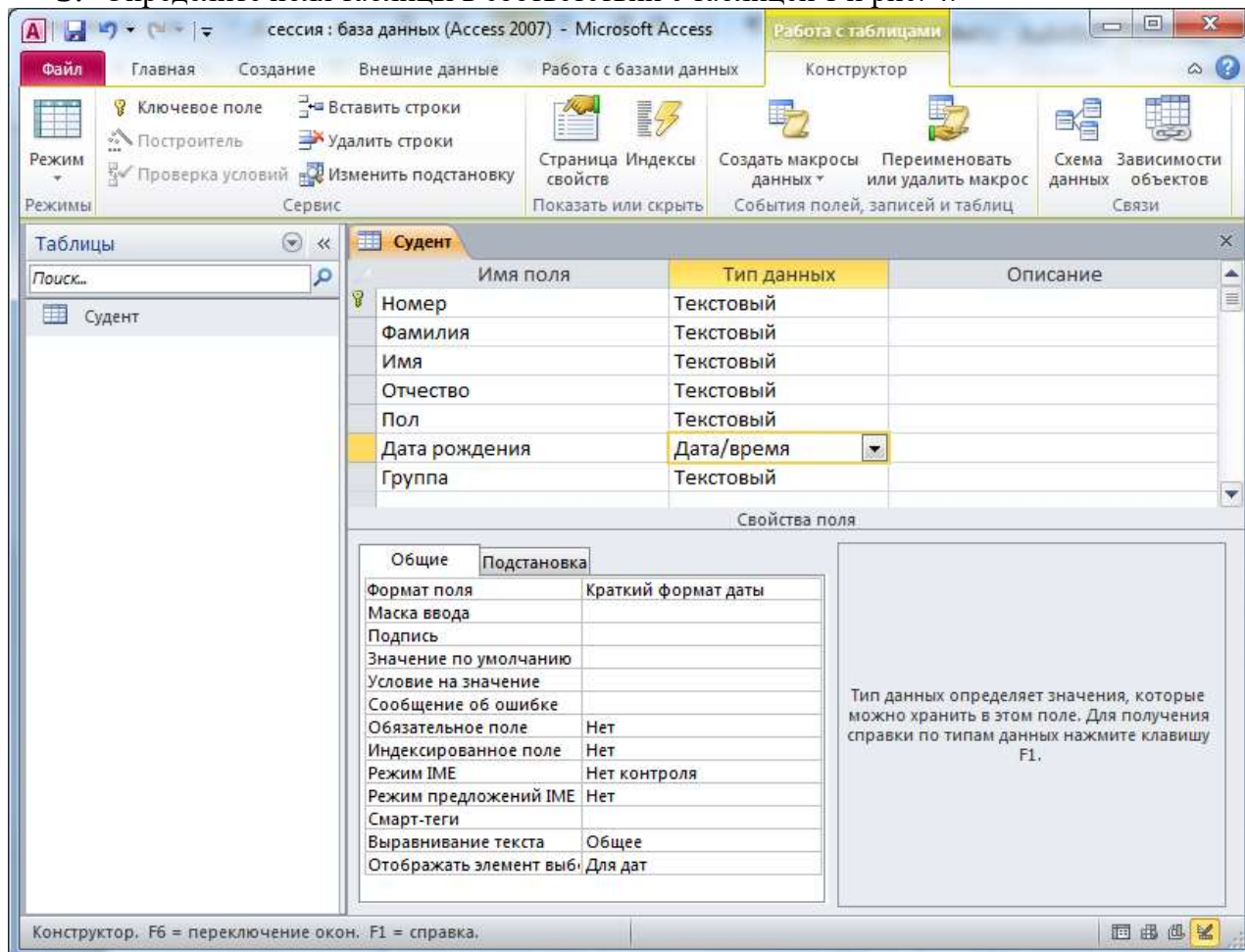


Рис. 4. Таблица Студент в режиме конструктора

4. Для определения первого поля выполните следующие действия:
  - введите в ячейку столбца **Поле** имя первого поля *Номер*, обратите внимание, что первое поле таблицы по умолчанию определено как *ключевое*;
  - в ячейке столбца **Тип данных** оставьте выводящееся по умолчанию значение *Текстовый*;
  - переключитесь на панель **Свойства поля** (нижняя часть таблицы), откорректируйте *Размер поля* (введите 5).

**Примечание.** Заполнение ячеек столбца **Описание** является необязательным и включает сведения о содержащихся в поле данных.

5. Для определения всех остальных полей таблицы базы данных **СЕССИЯ** в соответствии с рис. 4 выполните действия, аналогичные указанным в п.4. Если значение типа *Текстовый* не подходит, то нажмите кнопку раскрытия списка и выберите нужный тип данных.

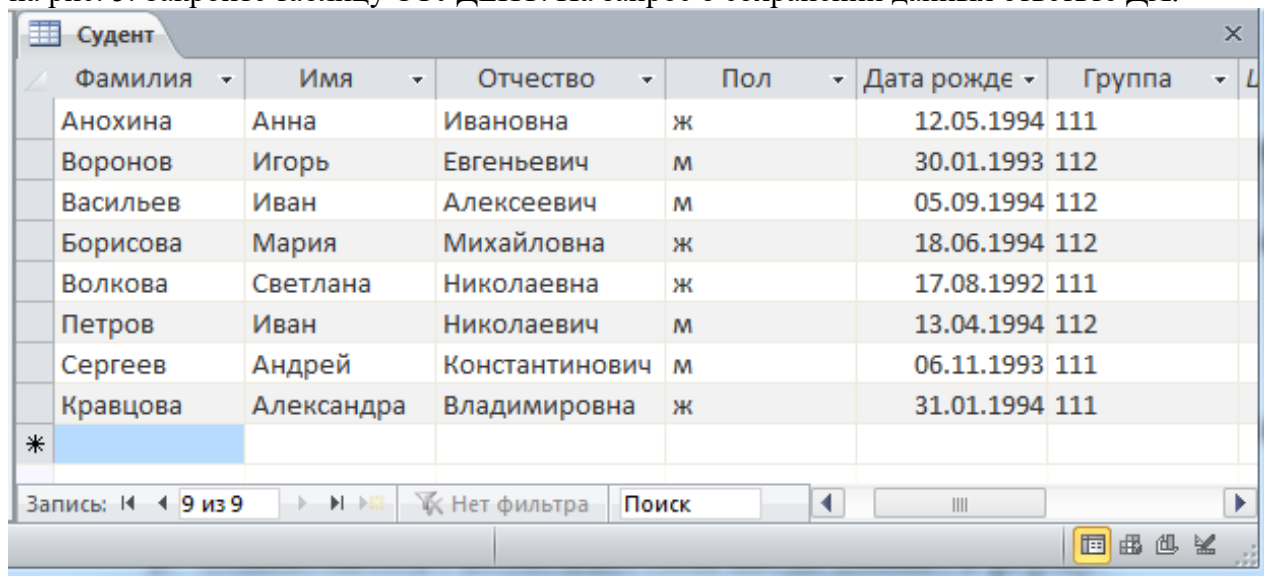
6. Сохраните таблицу, нажав на кнопку **Сохранить**:

**Задание № 3.** Введите данные о студентах в таблицу **СТУДЕНТ**.

### Технология работы



1. Откройте таблицу СТУДЕНТ в режиме таблицы. Для этого в левой части вкладки **Файл** выберите **Режим таблицы**.
2. Введите данные об учебной группе в таблицу СТУДЕНТ, как это показано на рис. 5. Закройте таблицу СТУДЕНТ. На запрос о сохранении данных ответьте **ДА**.



The screenshot shows a window titled 'Судент' with a table containing student information. The table has columns: Фамилия, Имя, Отчество, Пол, Дата рожд, and Группа. There are 9 rows of data, with the last row highlighted in blue. Below the table, there is a status bar showing 'Записи: 9 из 9' and a search bar.

| Фамилия  | Имя        | Отчество       | Пол | Дата рожд  | Группа |
|----------|------------|----------------|-----|------------|--------|
| Анохина  | Анна       | Ивановна       | ж   | 12.05.1994 | 111    |
| Воронов  | Игорь      | Евгеньевич     | м   | 30.01.1993 | 112    |
| Васильев | Иван       | Алексеевич     | м   | 05.09.1994 | 112    |
| Борисова | Мария      | Михайловна     | ж   | 18.06.1994 | 112    |
| Волкова  | Светлана   | Николаевна     | ж   | 17.08.1992 | 111    |
| Петров   | Иван       | Николаевич     | м   | 13.04.1994 | 112    |
| Сергеев  | Андрей     | Константинович | м   | 06.11.1993 | 111    |
| Кравцова | Александра | Владимировна   | ж   | 31.01.1994 | 111    |
| *        |            |                |     |            |        |

Рис. 5. Заполненная данными таблица СТУДЕНТ в Режиме таблицы

#### Задание № 4

1. Создайте однотабличную пользовательскую форму для ввода и редактирования данных таблицы СТУДЕНТ при помощи *Мастера форм*.
2. Ознакомьтесь с возможностями ввода данных в форму.

#### Технология работы

1. На панели объектов выберите тип объекта **Формы**;
2. На панели **Создание** нажмите на кнопку **Мастер Форм**;
3. В первом диалоговом окне **Мастера**, убедитесь, что в качестве источника данных выбрана таблица СТУДЕНТ.
4. Из списка **Доступные поля** поместите все поля в список **Выбранные поля**, для этого щелкните левой кнопкой мыши по стрелке.
5. Нажмите кнопку **Далее**.

**Справка:** если вы не собираетесь использовать в форме какое-либо поле, можно при помощи кнопки убрать его из списка выбранных полей.

6. Выберите внешний вид формы: *В один столбец*. **Далее**.
7. Задайте имя формы: **СТУДЕНТ - Готово**.  
На экране появится окно с выводом данных из таблицы в виде формы.
8. Познакомьтесь с возможностями перемещения по записям формы.
9. Добавьте в таблицу запись в режиме формы. Содержание добавляемой записи может быть произвольным
10. Сохраните созданную форму и закройте ее.

**Задание № 5.** С помощью мастера создайте детальный отчет для вывода данных таблицы СТУДЕНТ.

#### Технология работы

1. На панели **Создание** выберите **Мастер отчетов**;
2. В первом диалоговом окне **Мастера**, убедитесь, что в качестве источника данных выбрана таблица СТУДЕНТ.



3. Выберите необходимые для отчета поля. В списке **Доступные поля** щелкните поле **Фамилия** а затем по кнопке для перемещения поля в список полей, выбранных для создания отчета;

4. Аналогичным образом выберите для включения в отчет поля **Имя, Отчество, Группа**. По окончании этой операции щелкните на кнопке **Далее**;

5. Добавьте уровень группировки по полю **Группа**, для чего установите курсор на это поле и нажмите стрелку «>», **Далее**;

6. Задайте порядок сортировки по полям **Фамилия** и **Имя**, **Далее**;

7. Выберите вид макета **Ступенчатый** и книжную ориентацию, **Далее**;

8. Задайте имя отчета **СТУДЕНТ - Готово**.

### Задание № 6

1. Для данных, содержащихся в таблице **СТУДЕНТ**, в режиме формы осуществите поиск одной из записей.

2. В режиме таблицы отсортировать записи по возрастанию значений одного из полей.

3. Отфильтровать данные в соответствии с критерием отбора.

### Технология работы

1. Откройте таблицу **СТУДЕНТ** в режиме формы. Для этого: в окне базы данных **СЕССИЯ** выберите объект **Формы** и дважды щелкните по форме **СТУДЕНТ**.

2. Найдите запись таблицы с информацией о студентке с фамилией **Борисова**. С этой целью выполните следующую группу действий:

- находясь в форме **СТУДЕНТ**, щелкните в строке поля **Фамилия**; Затем выполните команду **Найти** на вкладке **Главная**;
- задайте образец для поиска слово **Борисова**,
- щелкните на кнопке **Найти далее**. В форму выведется найденная запись.

3. Закройте окно формы.

4. Откройте таблицу **СТУДЕНТ** в табличном режиме.

5. Отсортируйте записи таблицы в соответствии с алфавитным порядком фамилий студентов, что потребует от вас следующих действий:

- щелкните на столбце **Фамилия**;
- щелкните по кнопке пиктографического меню **По возрастанию** или выберите пункт **Сортировка от А до Я** (рис. 6). Записи таблицы будут выведены на экран в соответствии с алфавитным порядком фамилий.

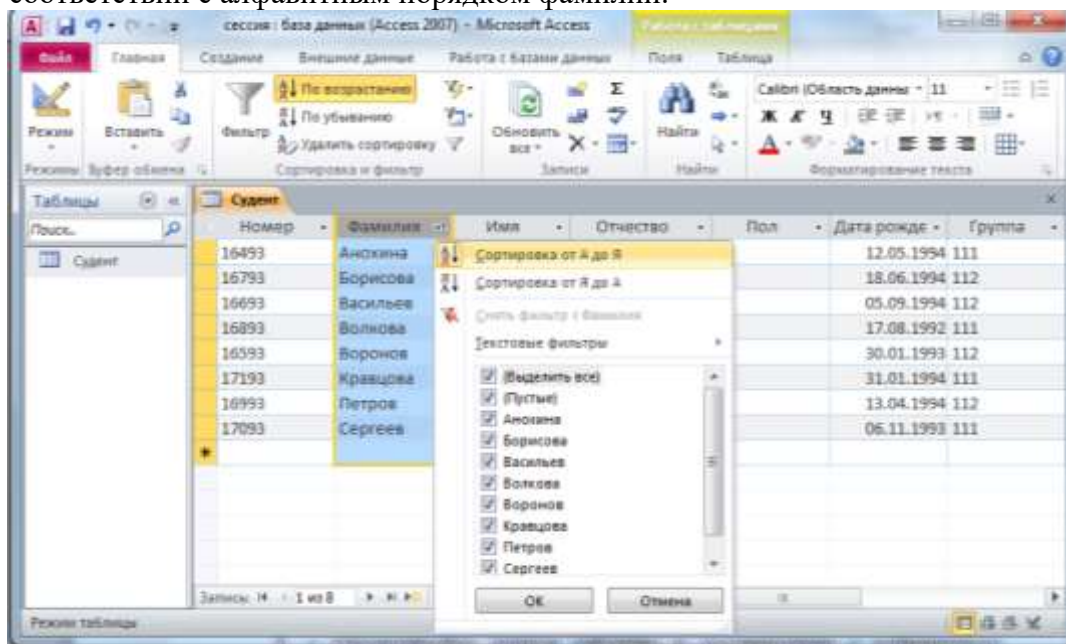


Рис. 6. Сортировка данных таблицы

6. Используйте фильтрацию, выведите на экран только записи, относящиеся к студентам, родившимся раньше 1994 года, женского пола. Для этого выполните следующий порядок действий:

- в окне с таблицей **СТУДЕНТ** на вкладке **Главная** выберите **Дополнительно – Расширенный фильтр**;
- в окне фильтра в строке *Поле* выберите поле с именем **Пол**, введите условие отбора - ж, **Дата рождения** – условие отбора <01.01.1994;
- щелкните на кнопке **Применить фильтр**.
- На экран выведутся только записи, соответствующие введенному критерию отбора.
- Удалите фильтр. Для этого щелкните по кнопке **Удалить фильтр**.

**Задание № 7.** Сформируйте запрос-выборку, позволяющий получить из таблицы **СТУДЕНТ** данные о студентах мужского пола, родившихся после 1993 г.

#### **Технология работы**

1. В окне базы данных **СЕССИЯ** выберите объект **Запросы**;
2. На вкладке **Создание** выберите **Конструктор запросов**;
3. Из диалогового окна **Добавление таблицы** выберите таблицу **СТУДЕНТ** и добавьте ее в бланк запроса при помощи кнопки **Добавить**. Закройте окно **Добавление таблицы**.
4. В первую ячейку строки **Поле** перетащить из списка полей таблицы **СТУДЕНТ** поле **Фамилия**, во вторую — **Имя**, в третью — **Отчество** в четвертую — **Дата рождения**, в пятую — **Пол**,
5. Напротив поля **Пол** в строку **Условие отбора** поместить выражение **м** и уберите признак вывода на экран информации из этого поля (Снимите «птичку» в строке **Вывод на экран**);
6. Напротив поля **Дата рождения** в строку **Условие отбора** поместить выражение: **>31.12.93** (Рис. 7)

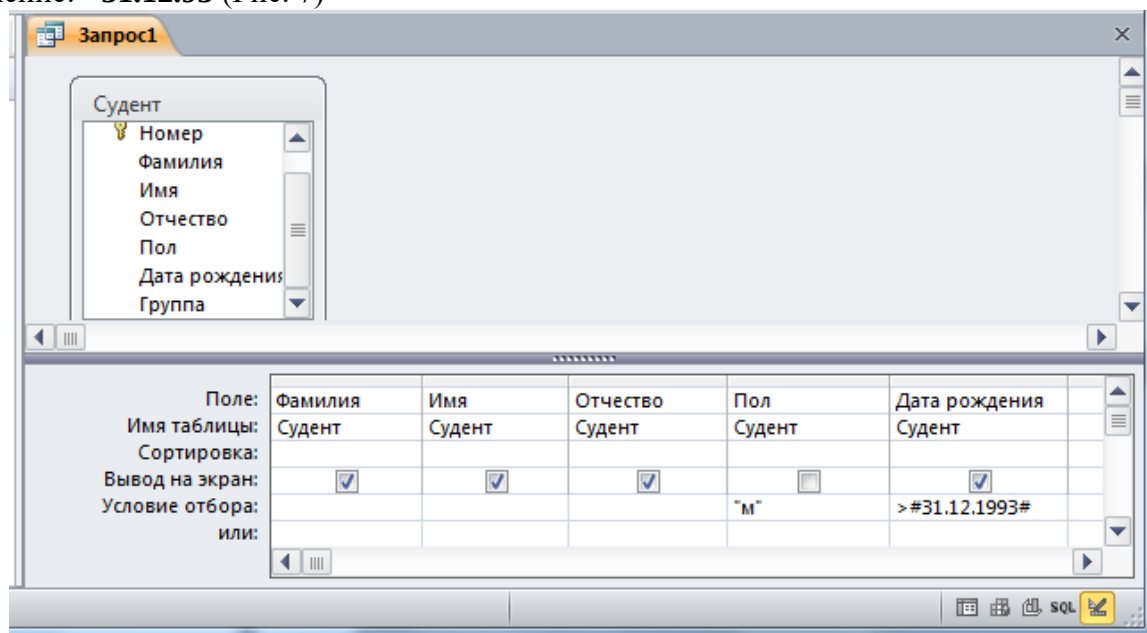


Рис. 7. Запрос в режиме конструктора

7. Выполните запрос, для чего щелкните на кнопке **Выполнить** на вкладке **Конструктор**.

8. Сохранить запрос, для этого выполнить команду **Сохранить**. В появившемся окне введите имя запроса, например, можно оставить имя **Запрос 1**, предлагаемое по умолчанию. Закройте запрос.

9. Закройте базу данных. Для этого выполните команду меню **Файл - Выход**.

#### **Задание**

6. Назовите элементы окна приложения Microsoft Access.
7. Опишите технологию создания таблицы в режиме конструктора.
8. Назовите известные вам типы данных для полей таблицы.
9. Опишите технологию создания формы и отчета при помощи мастера.
10. Опишите технологию использования формы при поиске данных и добавлении данных в таблицу.
11. Расскажите о возможностях фильтрации данных и проведите фильтрацию данных в таблице по своим критериям.
12. Опишите технологию создания запроса в режиме конструктора.

#### **Лабораторная работа 2.**

#### **Разработка схемы и создание структуры реляционной базы данных**

**Цель работы:** научиться разрабатывать схему и создавать структуру реляционной базы данных.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Закрепление навыков создания структуры таблиц в режиме конструктора и заполнения таблиц данными в приложении MS Access.
2. Научиться создавать связи между таблицами в реляционной базе данных.
3. Научиться создавать многотабличные запросы.
4. Научиться создавать отчеты при помощи Мастера отчетов на основе запросов.

#### **Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание № 1.** Пополнить базу данных **СЕССИЯ** еще двумя таблицами **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ**.

#### **Технология работы**

Создайте структуры таблиц **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** в соответствии с таблицами 1 и 2, установите ключевые поля в таблицах.

*Таблица 1. Структура таблицы СЕССИЯ*

| Признак ключа | Имя поля  | Тип поля  | Формат поля   | Размер поля   |
|---------------|-----------|-----------|---------------|---------------|
| Ключевое      | Номер     | Текстовое | -             | 5             |
|               | Оценка 1  | Числовое  | Фиксированный | Длинное целое |
|               | Оценка 2  | Числовое  | Фиксированный | Длинное целое |
|               | Оценка 3  | Числовое  | Фиксированный | Длинное целое |
|               | Оценка 4  | Числовое  | Фиксированный | Длинное целое |
|               | Результат | Текстовое | -             | 3             |

*Таблица 2. Структура таблицы СТИПЕНДИЯ*

| Признак ключа | Имя поля  | Тип поля  | Формат поля | Размер поля                  |
|---------------|-----------|-----------|-------------|------------------------------|
| Ключевое      | Результат | Текстовое | -           | 3                            |
|               | Процент   | Числовое  | Процентный  | Одинарное с плавающей точкой |

Заполните вновь созданные таблицы **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** данными, как это показано на рис. 1 и 2.

| стипендия : таблица |         |
|---------------------|---------|
|                     | процент |
| хр                  | 0,00%   |
| отл                 | 200,00% |
| хор                 | 100,00% |
| хр1                 | 150,00% |
| *                   | 0,00%   |

Рис. 1. Данные таблицы СТИПЕНДИЯ

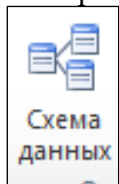
| сессия : таблица |       |         |         |         |         |           |
|------------------|-------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|                  | номер | оценка1 | оценка2 | оценка3 | оценка4 | результат |
|                  | 16493 | 5,00    | 4,00    | 4,00    | 3,00    | нхр       |
|                  | 16593 | 4,00    | 4,00    | 5,00    | 5,00    | хор       |
|                  | 16693 | 5,00    | 5,00    | 5,00    | 5,00    | отл       |
|                  | 16793 | 5,00    | 5,00    | 5,00    | 4,00    | хр1       |
|                  | 16893 | 4,00    | 5,00    | 4,00    | 3,00    | нхр       |
|                  | 16993 | 4,00    | 4,00    | 3,00    | 4,00    | нхр       |
|                  | 17093 | 5,00    | 5,00    | 3,00    | 4,00    | нхр       |
|                  | 17193 | 4,00    | 4,00    | 5,00    | 4,00    | хор       |
|                  | *     | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |           |

Рис. 2. Данные таблицы СЕССИЯ

**Задание № 2.** Используя возможности MS Access, установите связи между созданными таблицами **СТУДЕНТ**, **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** базы данных **СЕССИЯ**.

#### Технология работы

6. Перейдите на вкладку **Работа с базами данных** нажмите кнопку **Схема**



данных

2. Добавьте 3 таблицы в окно **Схема данных**. Для этого в окне **Добавление таблицы** из списка таблиц выберите и добавьте таблицы (Установите курсор на имя таблицы и нажмите кнопку **Добавить**). Закройте окно **Добавление таблиц**. Таблицы расположатся в окне **Схема данных**.

3. Установите связи между таблицами **СТУДЕНТ** и **СЕССИЯ**. Для этого установите указатель мыши на поле **Номер** таблицы **СТУДЕНТ**, нажмите левую клавишу мыши и удерживая ее протащите это поле на поле **Номер** таблицы **СЕССИЯ**; в появившемся диалоговом окне **Изменение связей** установите флажок **Обеспечение целостности данных**, обратите внимание, что тип отношений определен **Один-к-одному**, нажмите кнопку **Создать**.

4. Установите связь между таблицами **СТИПЕНДИЯ** и **СЕССИЯ**. Для этого протащите указатель мыши от поля **Результат** таблицы **СТИПЕНДИЯ** к полю **Результат** таблицы **СЕССИЯ**; в появившемся диалоговом окне **Изменение связей** установите флажок **Обеспечение целостности данных**, тип отношения определен, как **Один-ко-многим**, нажмите кнопку **Создать**.

В результате описанных действий окно **Схема данных** приобретает вид как на рис.

3.

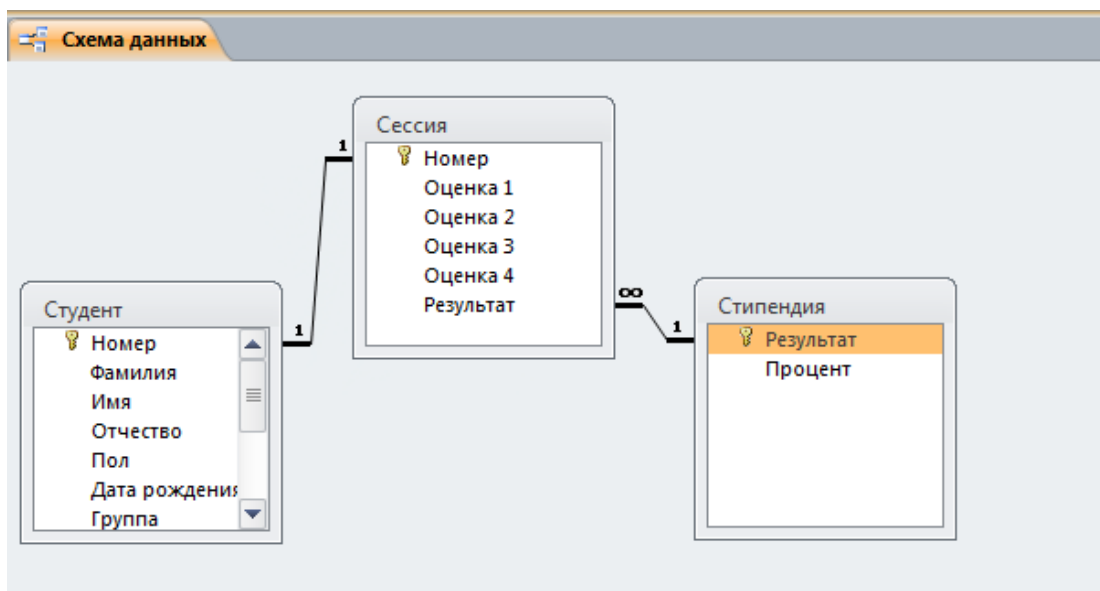


Рис. 3. Установление связи между таблицами

5. Закройте окно **Схема данных** на запрос о сохранении ответьте **Да**.

**Задание № 3.** Постройте запрос, позволяющий выводить фамилию, имя, отчество и номер группы студентов, которым может быть назначена стипендия, а также размер назначаемой стипендии. Эти данные могут быть использованы при создании проекта приказа назначения студентов на стипендию по результатам экзаменационной сессии. Информация для получения таких данных содержится в трех связанных таблицах **СТУДЕНТ**, **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** базы данных **СЕССИЯ**.

#### Технология работы

1. Создайте запрос **Выборка** на основе связанных таблиц. Для этого выберите **Тип объекта - Запросы**;
2. На панели **Создание** нажмите кнопку **Конструктор запросов** ;
3. В окне **Добавление таблицы** выделите в списке таблицу **СТУДЕНТ** и щелкните на кнопке **Добавить**;

4. В том же списке выделите и добавьте таблицы **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ**;

5. Закройте диалог щелчком по кнопке **Закреть**.

Списки полей всех выбранных таблиц появляются в верхней части окна запроса **Выборка**. Между этими списками автоматически возникает соединительная линия, так как между таблицами уже установлена связь.

6. Присвойте запросу имя. Для этого выберите команду **Сохранить** из меню **ФАЙЛ**, и в окне **Сохранение** введите имя **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**.

7. Включите поля из трех таблиц в запрос. Из таблицы **СТУДЕНТ** в бланк запроса по образцу (рис. 4) в строку **Поле** перетащите следующие поля: **Фамилия**, **Имя**, **Отчество**, **Группа**. В следующее поле в запросе перетащите поле **Процент** из таблицы **СТИПЕНДИЯ**.

8. Установите **Условие отбора** для отбора студентов, подлежащих назначению на стипендию. В строке **Условие отбора** под полем **Процент** введите выражение **>0**.

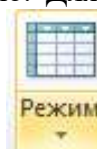
9. Упорядочите выводимые в запросе данные по полю **Фамилия** в алфавитном порядке. Щелкните ячейку в строке **Сортировка** под полем **Фамилия** и в появившемся списке выберите **По возрастанию**.

10. Посмотрите сформированную запросом информацию. Для этого нажмите на



кнопку **Выполнить**

или выберите **Режим таблицы**



в левом верхнем углу панели **Конструктор**.

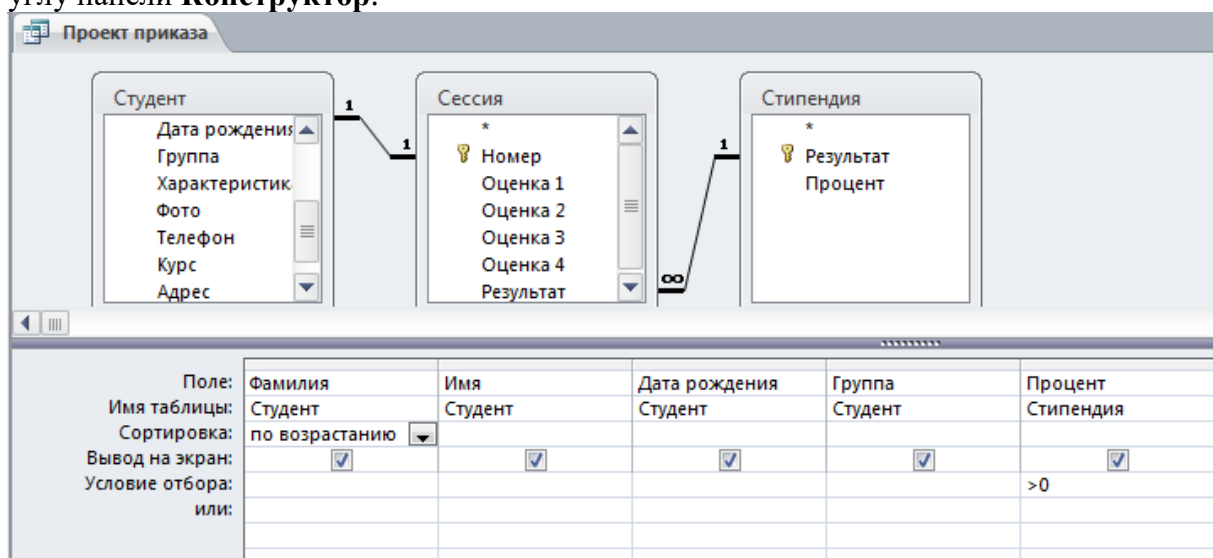


Рис. 4. Многотабличный запрос на выборку

11. Закройте запрос, на вопрос о сохранение ответьте Да.

**Задание № 4.** Постройте отчет **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**, основанный на сформированном ранее запросе **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**, выбирающем из таблиц базы данных **СТУДЕНТ**, **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** информацию о студентах, которым по результатам экзаменационной сессии назначается стипендия, и о размере стипендии.

#### Технология работы

1. Выберите **Тип объекта – Отчеты**. На панели **Создание** выберите **Мастер отчетов**;
2. В диалоговом окне **Создание отчета** в поле **Таблицы и запросы** выберите запрос **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**;
3. Перенесите все имеющиеся в запросе поля в выбранные, нажмите кнопку **Далее**;
4. В следующем диалоговом окне нажмите кнопку **Далее** ничего не выбирая;
5. В третьем диалоговом окне добавьте уровень группировки по полю **Группа**, для чего переместите поле **Группа** в правую часть окна;
6. В четвертом диалоговом окне установите сортировку *по возрастанию* для полей **Фамилия** и **Имя**;
7. Выберите макет отчета **Ступенчатый**, ориентацию **Книжная** и нажмите кнопку **Далее**;
8. Введите имя отчета **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**, выберите дальнейшее действие **Просмотреть отчет** и нажмите кнопку **Готово**. В результате вы получите примерно такой отчет как на рис. 5



## Проект приказа

| Группа | Фамилия  | Имя        | Дата рождения | Процент |
|--------|----------|------------|---------------|---------|
| 111    | Кравцова | Александра | 31.01.1988    | 100,00% |
|        | Соколова | Наталья    | 13.03.1990    | 100,00% |
| 112    | Борисова | Мария      | 18.06.1989    | 150,00% |
|        | Васильев | Иван       | 05.09.1989    | 200,00% |
|        | Воронов  | Игорь      | 30.01.1988    | 100,00% |
|        | Куликов  | Иван       | 04.07.1998    | 150,00% |

15 ноября 2011 г.

Стр. 1 из 1

Рис. 5 Отчет Проект приказа

9. Закройте отчет **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**.

### Задание

1. Опишите технологию создания структуры таблицы в режиме конструктора.
2. Опишите технологию создания связей между таблицами в реляционной базе данных.
3. Назовите известные вам типы связей и дайте им характеристику.
4. Опишите технологию создания многотабличных запросов.

### Лабораторная работа 3.

#### Добавление полей в таблицы. Работа с запросами

**Цель работы:** изучить возможности обработки данных в MS Access при помощи запросов, научиться создавать различные виды запросов

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

#### Вопросы для освоения:

1. Изучить назначение полей типа *Мето* и объект *OLE*.
2. Изучить свойства полей.
3. Научиться создавать *маски* для ввода данных.
4. Научиться создавать запросы с вычисляемыми полями и работать с *Построителем выражений*.
5. Научиться создавать запросы «*На создание таблицы*» и «*На добавление*».

#### Задания для выполнения и методические рекомендации:

##### Задание №1

1. Добавьте в таблицу **Студент** поля, имеющие следующие типы данных: текстовое, *мето*, объект *OLE*.
2. Установите свойства для этих полей: *маска ввода*, *условие по умолчанию*, *условие на значение*, *сообщения об ошибке*.

#### Технология работы

1. Откройте таблицу **Студент** в режиме конструктора и добавьте в нее следующие поля (Таблица 1):

Таблица 1. Перечень полей, добавляемых в таблицу *Студент*

| Название поля  | Тип поля  | Описание                    |
|----------------|-----------|-----------------------------|
| Характеристика | Поле МЕМО | Внесите данные о характере, |

|         |                  |                                                                           |
|---------|------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|         |                  | основных качествах личности, посещаемых студентом кружках, секциях и т.п. |
| Фото    | Поле объекта OLE | Необходимо вставить фото студента, предварительно сохраненное в файле     |
| Телефон | Текстовый        | Введите код города и номер телефона                                       |

2. Заполните измененную таблицу данными:

2.1. В режиме таблицы в столбце **Фото** для каждого студента добавьте фотографию, для чего щелкните правой клавишей мыши по пустой ячейке и в контекстном меню выберите команду **Вставить объект – Создать из файла**. Укажите путь к фотографии (к любому графическому файлу). *(Примечание! Изображение в режиме таблицы отображаться не будет. Увидеть изображение можно только в режиме формы).*

2.2. В поле **Характеристика** заполнить характеристики на студентов, например, *общительный, веселый, принимает участие в КВН, любит быть в центре внимания, обидчив.*

2.3. Для поля **Телефон** создайте маску ввода. В режиме конструктора таблицы установите курсор в поле **Телефон**. Щелкните по значку ... напротив свойства **Маска ввода**. В открывшемся окне щелкните по кнопке **Список**. Заполните поля по образцу (Рис. 1). Нажмите кнопку **Заккрыть**. В окне диалога **Создание масок ввода** установите курсор на созданную маску **телефон** и нажмите кнопку **Готово**.

2.4. В режиме таблицы заполните поле **Телефон** данными.

Рис. 1. Образец для заполнения окна диалога «Настройка масок ввода»

3. В режиме конструктора установите для поля **Пол** свойство *Значение по умолчанию* «М». При внесении в таблицу данных о студенте в поле **Пол** автоматически будет появляться буква М, это даст экономию времени, так как только в половине случаев придется менять «М» на «Ж».

4. В режиме таблицы внесите в таблицу **Студент** данные о новых студентах: *Куликове Иване Ивановиче и Соколовой Наталье Викторовне*. Предварительно уберите ранее установленную связь между таблицами **Сессия** и **Студент** на схеме данных.

5. Откройте таблицу **Сессия** в режиме **Конструктора**. Установите для полей **Оценка1, Оценка2, Оценка3, Оценка4** свойство *Условие на значение*:  $\geq 2$  and  $\leq 5$ . Если по ошибке будет введено другое число, то Access должен выводить сообщение. Текст сообщения введите в свойство *Сообщения об ошибке* (например, текст может выглядеть так: **Введите оценку от 2 до 5**).

6. Заполните таблицу **Сессия** данными по Куликову И.И и Соколовой Н.В. Попробуйте ввести оценку 6.

7. Восстановите связи между таблицами **Сессия** и **Студент** на схеме данных.

**Задание №2.** Используя данные таблиц **Студент** и **Сессия**, создайте запрос, вычисляющий среднюю оценку за сессию каждого студента. Вычисления произведите в вычисляемом поле при помощи **Построителя выражений**.

### **Технология работы**

1. Создайте запрос в режиме конструктора запросов. Добавьте в верхнюю часть бланка запроса таблицы **Сессия** и **Студент**. Внесите в нижнюю часть бланка запроса поля **Номер**, **Фамилия**, **Имя** из таблицы **Студент** (Рис. 2).

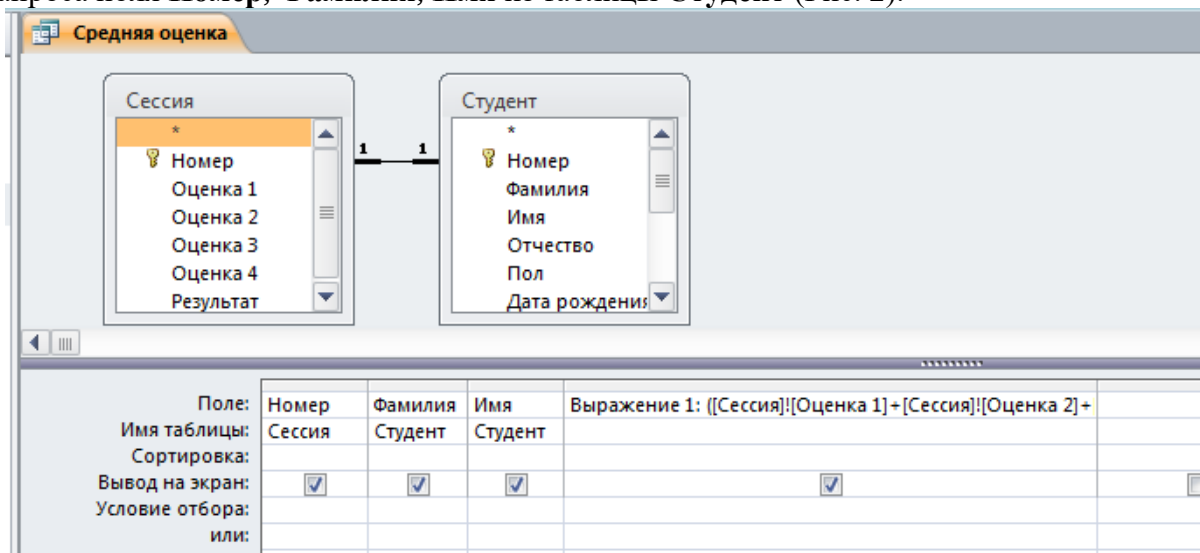


Рис. 2. Запрос на выборку, содержащий вычисляемое поле

2. Для создания выражения **Средняя оценка** щелкните в верхней строке свободного столбца и вызовите **Построитель выражения** с помощью кнопки **Построить**



на панели **Конструктор**.

3. Выражение вводится с помощью мыши и средств, предоставляемых **Построителем выражений** (Рис. 3).

3.1. В окне диалога **Построитель выражений** выберите **Таблицы – Сессия – Оцекa1** – двойной щелчок мыши. Выбранное поле добавится в верхнюю часть **Построителя**. Нажмите «+». Затем выберите **Оценку2** и вставьте ее в выражение, нажмите «+» и так далее, пока все четыре оценки не будут просуммированы в выражении.

3.2. Возьмите созданное выражение в круглые скобки и разделите его на «4». Нажмите ОК.

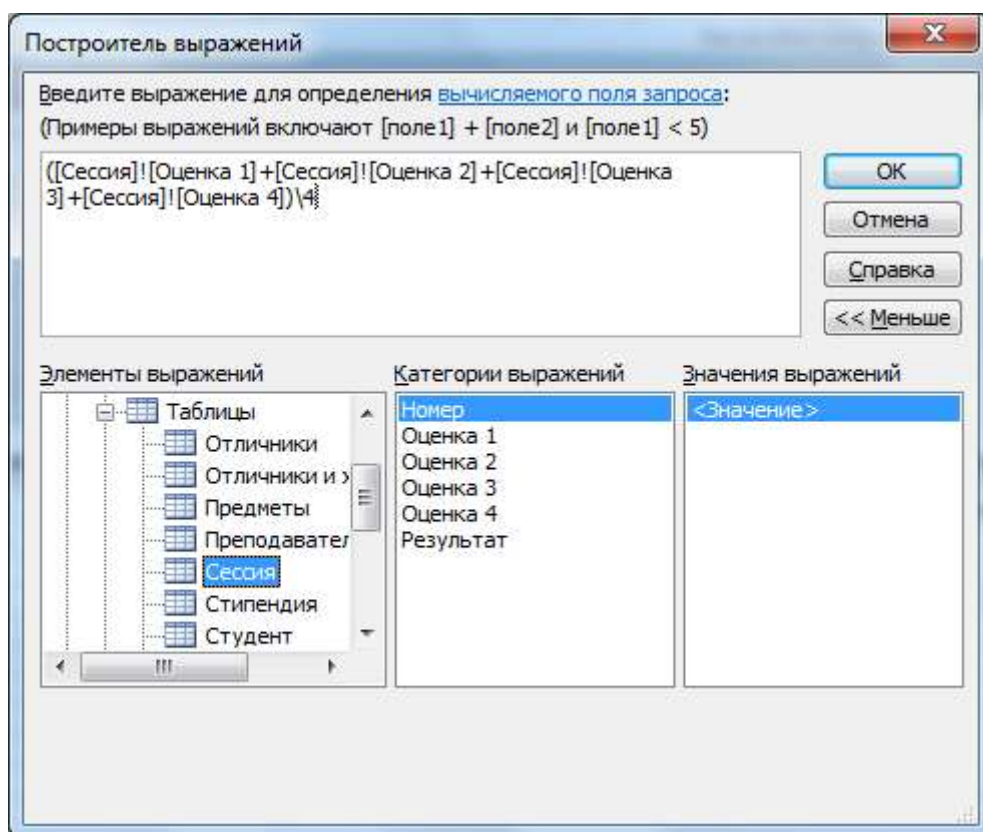


Рис. 3. Окно построителя выражений

4. Для созданного вычисляемого поля необходимо ввести название **Средняя оценка**. Для этого, не выходя из конструктора запросов, откройте свойства с помощью контекстного меню и в свойстве **Подпись** напечатайте **Средняя оценка**.
5. Запустите запрос на выполнение и сохраните его.

**Задание №3.** Создайте таблицу **Отличники** при помощи запроса на создание таблицы.

#### Технология работы

1. Создайте следующий запрос в режиме конструктора (Рис.4).

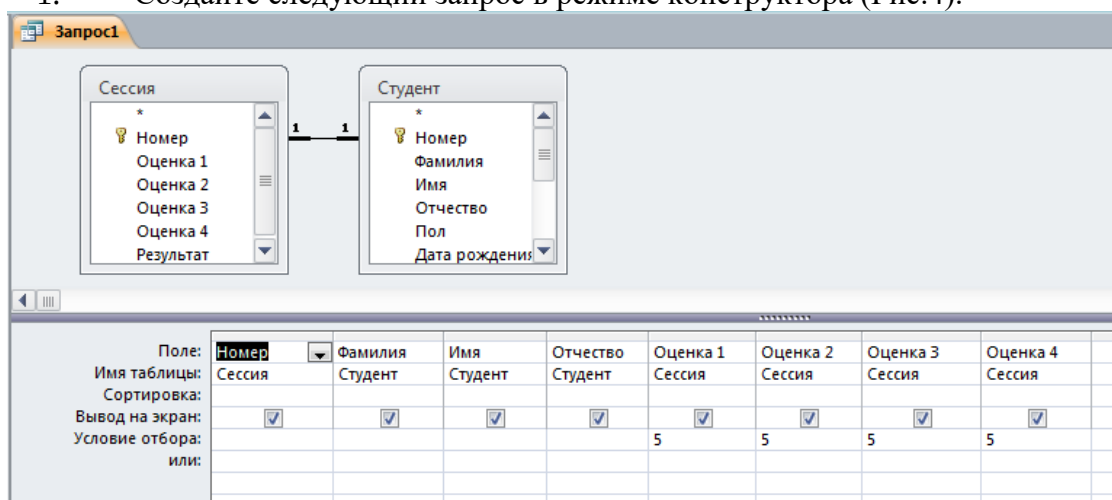
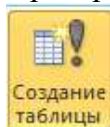


Рис. 4. Запрос на выборку для создания таблицы **Отличники**

2. Затем преобразуйте его в «*запрос на создание таблицы*», нажав кнопку



**Создание таблицы** панели **Работа с запросами**. В открывшемся диалоговом окне введите название таблицы **Отличники**. Выберите «*в той же базе данных*».

3. Выполните запрос. Access предупредит о создании таблицы, выберите **ОК**.
4. Закройте запрос с сохранением. Перейдите к объектам **Таблицы** и убедитесь в существовании таблицы **Отличники**. Просмотрите данные таблицы **Отличники**.

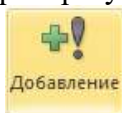
**Задание №4.** Используя запрос на добавление, добавьте записи к таблице **Отличники и хорошисты**.

#### Технология работы

1. Перед созданием следующего запроса необходимо сделать копию таблицы **Отличники** и назвать ее **Отличники и хорошисты**. Для этого на вкладке **Таблицы** выделите таблицу **Отличники**, примените команду **Копировать - Вставить**. Назовите созданную копию **Отличники и хорошисты**.

2. Для заполнения таблицы необходимо выбрать студентов без троек и добавить их к отличникам. Для этого создайте запрос в режиме конструктора на основе таблиц **Сессия** и **Студент**, аналогичный предыдущему, с условиями отбора  $\geq 4$  для полей **Оценка1**, **Оценка2**, **Оценка3**, **Оценка4**.

3. Преобразуйте запрос в «*запрос на добавление*» с помощью кнопки



**Добавление**. В открывшемся окне выберите таблицу **Отличники и хорошисты** - **ОК**.

4. Запустите запрос. На предупреждение о добавлении записей в таблицу, нажмите **ОК**. Убедитесь, что в таблицу **Отличники и хорошисты** добавились новые записи.

#### **Задание**

1. Расскажите о назначении типов данных *Мето* и *объект OLE*.
2. Какие свойства полей вам известны, расскажите об их назначении.
3. Опишите технологию создания *маски* для ввода данных.
4. Опишите технологию создания запросов с вычисляемыми полями.
5. Расскажите о назначении *Построителя выражений* и опишите технологию создания выражений в запросах с его помощью.
6. Опишите технологию создания запроса «*На создание таблицы*». Расскажите о назначении этого вида запросов.
7. Опишите технологию создания запроса «*На добавление*». Расскажите о назначении этого вида запросов.

#### Лабораторная работа 4.

#### **Создание форм и отчетов в режиме конструктора**

**Цель работы:** изучить возможности создания форм и отчетов в MS Access при помощи конструктора, научиться создавать формы и отчеты.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Изучить окно конструктора форм и отчетов.



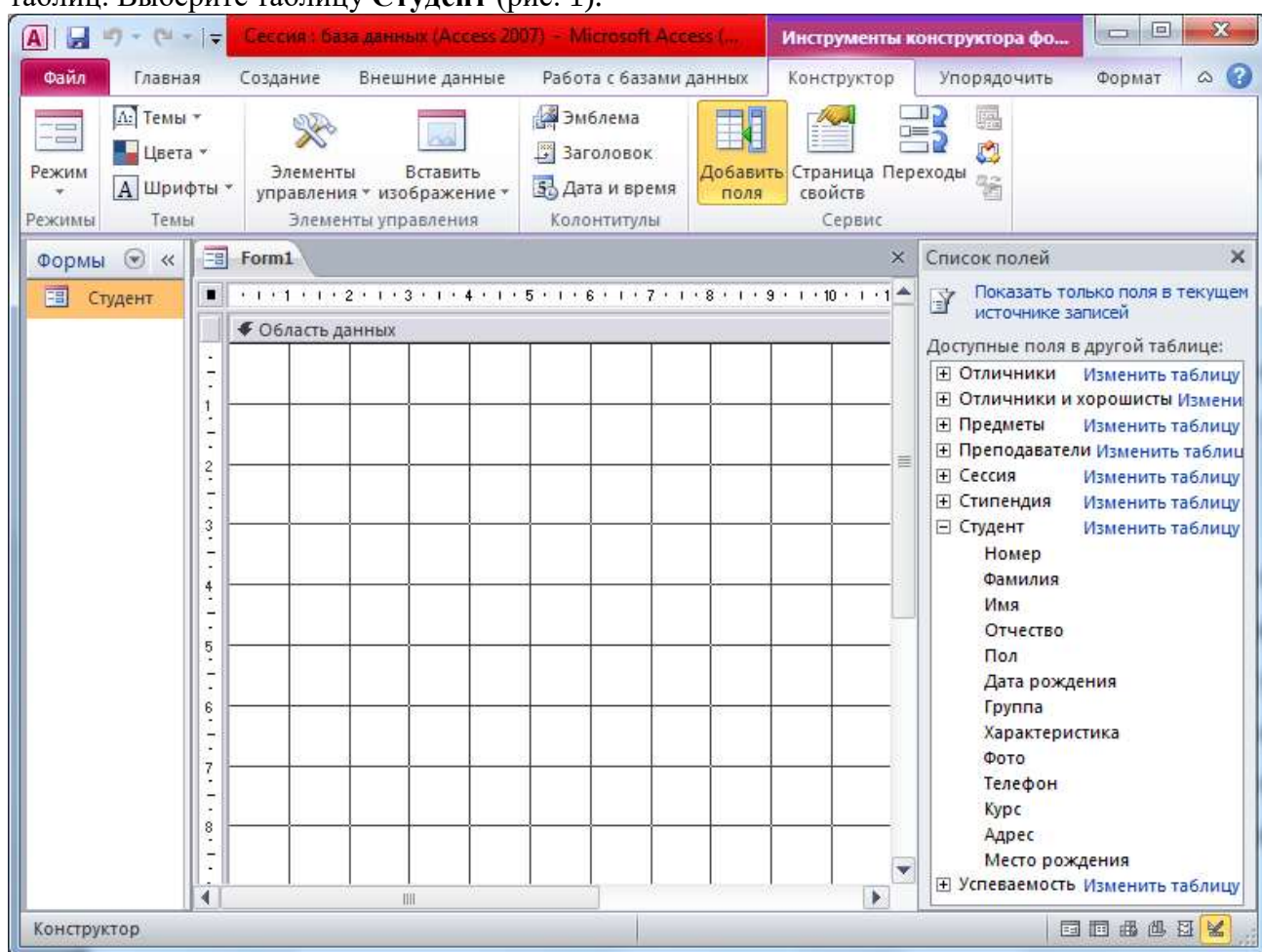
2. Научиться создавать форму в режиме конструктора.
3. Научиться создавать отчет в режиме конструктора.
4. Познакомиться с назначением *Панели элементов* и научить добавлять элементы управления в формы и отчеты.
5. Знать назначение всех *Элементов управления* и технологии их размещения в формах и отчетах.
6. Научиться добавлять вычисляемые поля в формы и отчеты.

#### **Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание №1.** Создайте на основе таблицы **Студент** форму в режиме конструктора с добавлением следующих элементов управления формы: *флажки, списки, поле со списком, присоединенная рамка объекта*.

#### **Технология работы**

1. Создайте на основе таблицы **Студент** новую форму в режиме **Конструктора**. Для этого перейдите к объектам **Формы**, на панели **Создание** выберите **Конструктор форм**. Нажмите кнопку **Добавить поля**. Справа от формы появится список таблиц. Выберите таблицу **Студент** (рис. 1).



*Рис. 1. Конструктор форм*

2. Увеличьте область данных, потянув за ее правый нижний угол. Добавьте в форму область *заголовка* и *примечаний*, нажав кнопку **Заголовок** конструктора форм.

3. В область заголовка введите текст *Данные о студентах*. Через контекстное меню этой области вызовите панель **Свойств**, команда **Свойства** и настройте цвет, размер шрифта, ширину рамки и другие параметры для заголовка.

Создавая форму в режиме конструктора мы будем использовать **элементы управления**, которые размещаются на специальной панели элементов (рис. 2).



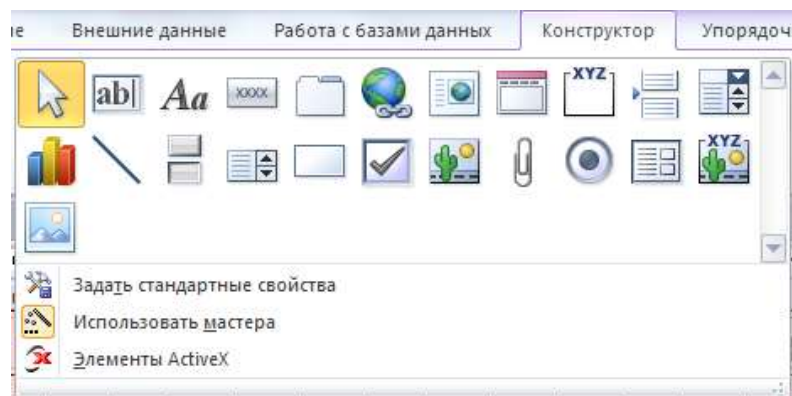


Рис. 2. Элементы управления

4. Поля **Номер**, **Фамилия**, **Имя**, **Отчество**, **Характеристика** выведите в элемент управления **Поле**. Для этого можно просто перетащить выше названные поля из списка полей в область данных (*по умолчанию создается элемент управления Поле*). С помощью окна **Свойства** выберите шрифт, цвет, фон для этих полей.

5. Для поля **Пол** создайте элемент управления **Поле со списком**, для этого на **Панели элементов** включите кнопку **Использовать мастера**, затем выберите элемент **Поле со списком**. Перетащите поле **Пол** из списка полей таблицы **Студент** в **Область данных формы**. В открывшемся диалоговом окне мастера выберите *Будет введен фиксированный набор значений*, в следующем диалоговом окне введите в столбец буквы «м» и «ж», затем сохраните в поле **Пол**, задайте подпись **Пол**. Элемент создан.

6. Поле **Фото** выведем в элемент управления **Присоединенная рамка объекта**. Для этого щелкните по указанному элементу управления, а затем по полю **Фото** в списке полей и перетащите его в **Область данных**.

7. В **Область примечаний** добавьте элемент управления **Надпись** и введите текст: *Сведения об успеваемости студентов хранятся в таблице Сессия*.

8. В результате проделанной работы вы получите приблизительно такую форму, как на рис. 3.

9. Просмотрите форму в режиме просмотра.

Рис. 3. Форма Студент в режиме конструктора

**Задание №2.** Создайте на основе таблицы **Студент** отчет в режиме конструктора, содержащий сведения о возрасте студентов

**Технология работы**

1. Создайте отчет в режиме конструктора, для чего перейдите во вкладку **Отчеты**, на панели **Создание** выберите **Конструктор отчетов**.
2. Добавьте в отчет область **заголовка** и **примечаний**, нажав кнопку **Заголовок**.
3. В область данных в качестве элемента управления **Поле** разместите поля **Фамилия, Имя, Группа и Пол** из таблицы **Студент**.
4. Нажмите кнопку **Группировка** на панели конструктора формы. В области **Группировка, сортировка и итоги** нажмите кнопку **Добавить группировку**, сначала выберите поле **Группа**, затем выберите поле **Пол**. Нажмите кнопку **Добавить сортировку** и добавьте сортировку для полей **Группа и Пол** (рис. 4).

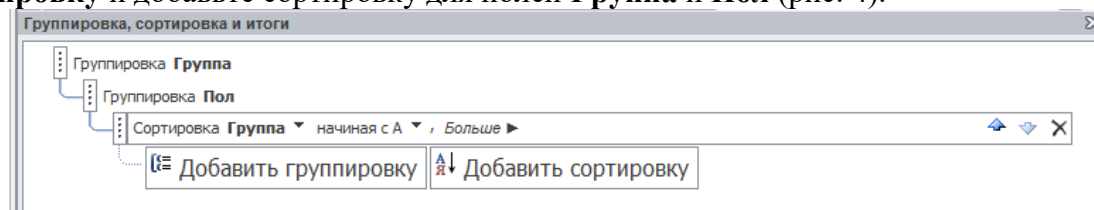


Рис. 4. Область настройки группировки и сортировки данных отчета

5. В результате проделанных действий к области отчета добавились поля **Заголовок группы** **Группа** и **заголовок группы** **Пол**. Переместите в эти области соответствующие поля (поле **Группа** и поле **Пол**), как на рис. 5.

4. Все остальные элементы отчета разместите в соответствии с рис. 5. В области заголовка и примечаний для ввода текста воспользуйтесь элементом управления **Надпись**. В верхний колонтитул поместите номера страниц с помощью кнопки **Номера страниц**. В нижний колонтитул введите дату создания отчета, добавив пустое поле и через свойство данные выберите функции, возвращающую текущую дату (функция **=Date()**).

Рис. 5. Отчет Студент в режиме конструктора

5. Для создания поля **Возраст** поместите элемент управления **Поле** в область данных. Присоединенную к нему надпись выделите и с помощью команд **Правка - Вырезать, Правка - Вставить** переместите в область *Заголовка группы Группа*. Введите текст *Возраст*. В элемент **Поле**, оставшийся в области данных, с помощью **построителя выражений**, который вызывается через свойство **Данные** этого поля (щелчок мыши по трем точкам рядом со свойством **Данные**) введите выражение `= year(date())-year([Дата рождения])`, используя специальные функции Построителя.

8. Отформатируйте элементы управления с помощью окна **Свойства**. Запустите отчет.

#### **Задание**

1. Расскажите о структуре формы и о структуре отчета в режиме конструктора.
2. Опишите технологию создания формы в режиме конструктора.
3. Опишите технологию создания отчета в режиме конструктора.
4. Расскажите о назначении Элементов *Панели элементов*.
5. Опишите технологию добавления разных элементов в формы и отчеты.
6. Опишите технологию добавления вычисляемых полей в формы и отчеты.

#### **Лабораторная работа 5.**

### **Использование мастера подстановки при заполнении полей таблиц базы данных. Разработка сложных запросов**

**Цель работы:** изучить возможности использования мастера подстановки при заполнении полей таблицы в MS Access, получить навыки создания сложных многотабличных запросов.

**Организационная форма занятия:** лабораторная работа.

#### **Вопросы для освоения:**

1. Изучить возможности использования *мастера подстановки* при заполнении полей таблицы в MS Access.
2. Научиться создавать запросы на выборку с использованием специальных операторов (*Between...And..., In..., Like...*).
3. Научиться создавать *запросы с вычисляемыми полями*.
4. Научиться создавать *итоговые запросы* и использовать для их создания *группировочные функции*.
5. Научиться создавать *запросы с параметром*.
6. Изучить технологию создания *перекрестных запросов* и уметь их создавать с помощью *мастера* и в *режиме конструктора*.
7. Изучить виды и назначение *запросов действия*.
8. Научиться создавать *запрос на обновление* и *запрос на удаление* записей.

#### **Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание №1.** В таблицу **Студент** добавьте поля *Курс, Адрес, Место рождения*. Установите тип данных для этих полей, заполните поля данными.

#### **Технология работы**

1. Откройте таблицу **Студент** в режиме конструктора.
2. Добавьте поля *Курс, Адрес, Место рождения*. Установите для этих полей типы данных и свойства на свое усмотрение.
3. Откройте таблицу **Студент** в режиме таблицы и заполните добавленные поля данными.

**Задание №2.** Пополните базу данных **Сессия** таблицами **Предметы, Преподаватели, Успеваемость**. Заполните таблицы данными. Включите таблицы в **Схему** данных базы.

#### **Технология работы**

1. Создайте таблицу **Предметы**, содержащую следующие поля: *Код экзамена*, *Наименование экзамена*. Установите для этих полей *текстовый тип* данных. Определите поле *Код экзамена* как ключевое. Заполните таблицу данными (Рис. 1).

| код экзамена | наименование |
|--------------|--------------|
| 01           | химия        |
| 02           | физика       |
| 03           | история      |
| 04           | информатика  |
| 05           | география    |

Рис. 1. Таблица **Предметы** в режиме таблицы

2. Создайте таблицу **Преподаватели**, содержащую следующие поля: *Код преподавателя*, *Фамилия*, *Код экзамена* (код экзамена принимаемого преподавателем). Установите текстовый тип данных для всех полей таблицы. Поле *Код преподавателя* определите как ключевое. Для поля *Код экзамена*, определяя тип данных, выберите **Мастер подстановки** и включите в это поле данные столбца *Код экзамена* из таблицы **Предметы**. Заполните таблицу данными (Рис. 2).

| код преподава | фамилия | код экзамена |
|---------------|---------|--------------|
| 001           | Иванов  | 01           |
| 002           | Петров  | 02           |
| 003           | Смирнов | 03           |
| 004           | Щебетов | 04           |
| 005           | Громов  | 05           |

Рис. 2. Таблица **Преподаватели** в режиме таблицы

3. Создайте таблицу **Успеваемость**, содержащую следующие поля: *Номер* (Номер зачетной книжки студента); *Код экзамена*; *Оценка* (Оценка полученная на экзамене); *Дата* (Дата проведения экзамена); *Код преподавателя* (Код преподавателя принимавшего экзамен). Установите для полей *Номер*, *Код экзамена* и *Код преподавателя* **текстовый** тип данных. Для поля *Оценка* – **числовой** тип; для поля *Дата* – тип данных **дата/время**. Определите **составной ключ** для таблицы **Успеваемость**. Для чего выделите поля *Номер*, *Код экзамена* и *Дата*, удерживая клавишу CTRL и установите для них признак ключа.

Для поля *Номер* используйте **Мастер подстановки** и данные из таблицы **Студент**.

Для поля *Код экзамена* используйте **Мастер подстановки** и данные из таблицы **Предметы**.

Для поля *Код преподавателя* используйте **Мастер подстановки** и данные из таблицы **Преподаватели**.

При заполнении учтите, что каждый студент может сдавать несколько экзаменов за сессию.

В результате вы должны получить примерно такую таблицу, как на рис. 3.

| успеваемость : таблица |       |              |            |        |               |
|------------------------|-------|--------------|------------|--------|---------------|
|                        | номер | код экзамена | дата       | оценка | код преподава |
|                        | 16493 | 01           | 10.05.1999 | 5      | 001           |
|                        | 16493 | 02           | 01.06.1999 | 5      | 002           |
|                        | 16493 | 04           | 18.06.1999 | 5      | 004           |
|                        | 16593 | 01           | 14.06.1999 | 4      | 001           |
|                        | 16593 | 05           | 18.06.1999 | 3      | 005           |
|                        | 16593 | 02           | 13.05.1999 | 4      | 002           |
|                        | 16693 | 03           | 14.05.1999 | 5      | 003           |
|                        | 16693 | 05           | 21.06.1999 | 3      | 005           |
|                        | 16793 | 03           | 16.05.1999 | 5      | 003           |
|                        | 16793 | 04           | 18.06.1999 | 5      | 004           |
|                        | 16793 | 05           | 24.05.1999 | 5      | 005           |
|                        |       |              |            |        |               |
|                        |       |              |            |        |               |

Рис. 3. Таблица Успеваемость в режиме таблицы

4. Добавьте созданные таблицы на схему данных и установите связи между ними, как показано на рис. 4.

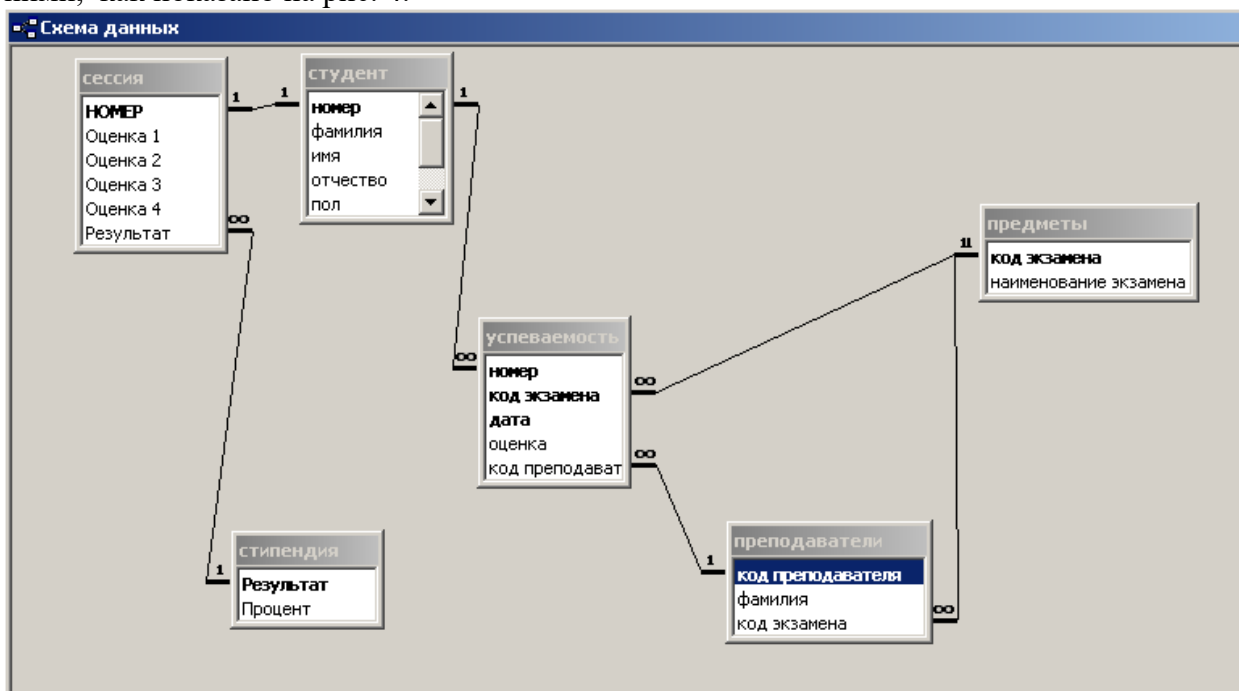


Рис. 4. Схема данных Базы данных Сессия

**Задание №3.** Создайте в базе данных **Сессия** следующие запросы для работы с данными. При создании запросов руководствуйтесь знаниями, полученными из предыдущих лабораторных работ.

#### Технология работы

1. Выберите при помощи запроса на выборку из таблицы **Студент** всех студентов родившихся в Ставрополе. Выводимые для просмотра поля выберите самостоятельно. Отсортируйте данные по курсу, внутри курса по фамилии, однофамильцев по имени.

2. Создайте запрос на основе таблицы **Студент**, выбирающий всех студентов, чья фамилия начинается на букву «К», которые учатся на 2-4 курсах и родившихся в городах Ставрополе, Пятигорске, Кисловодске (при создании запроса используйте специальные операторы *Between...And...*, *In...*, *Like...*)(Рис.5).

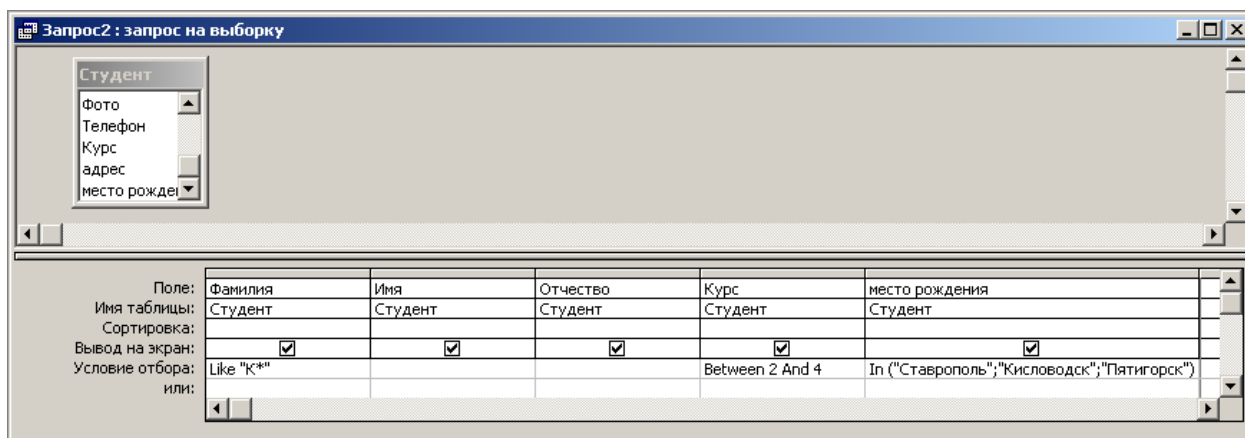


Рис. 5 Запрос на выборку по данным таблицы Студент

3. Создайте запрос **Досрочники** на основе таблицы **Успеваемость**, отбирающий тех студентов, которые досрочно сдали экзамены. Дата начала летней сессии 01.июня.

4. На основе таблицы **Студент** создайте запрос **Возраст**, подсчитывающий возраст студента. Одно из полей запроса определите как *вычисляемое*. Используя возможности построителя выражений введите в это поле следующую формулу: **year(date())-year([Студент]![Дата рождения])**. (Рис. 6). В окне **Свойств поля** установите для поля **Возраст** свойство **Подпись** – *Возраст студента*.

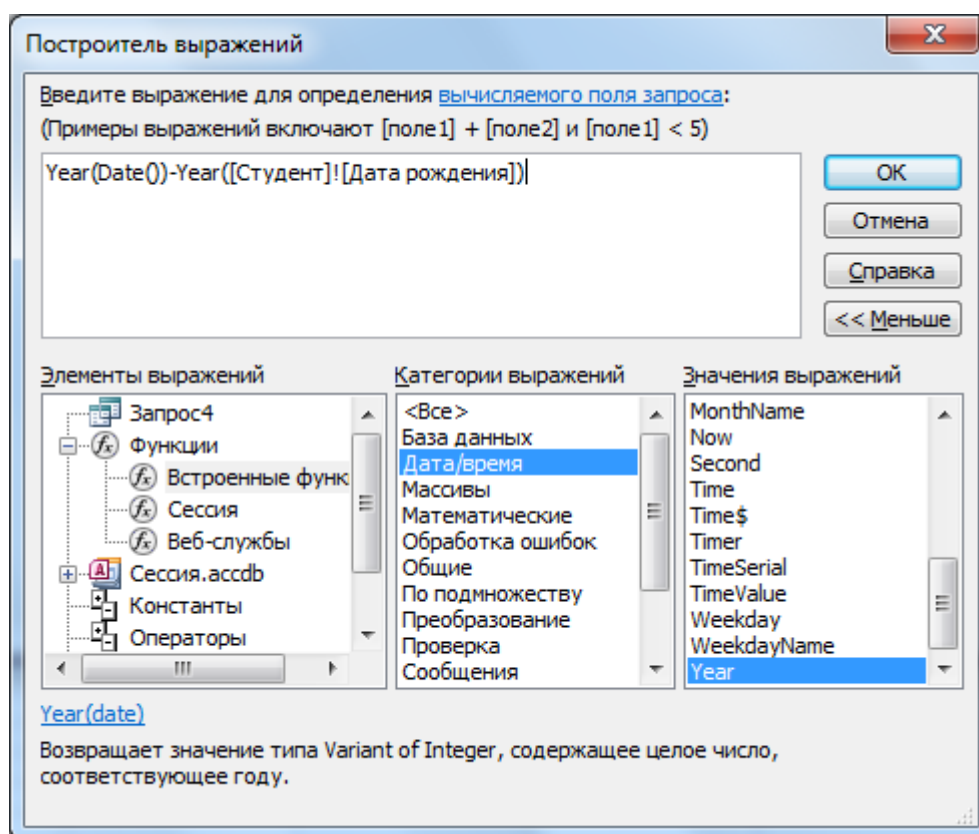


Рис. 6. Окно построителя выражений

5. Создайте *итоговый* запрос на основе таблиц **Успеваемость** и **Студент**, подсчитывающий средний балл за прошедшую летнюю сессию. При создании запроса используйте поля *Фамилия*, *Имя*, *Отчество* из таблицы **Студент** и поле *Оценка* из таблицы **Успеваемость**. При создании запроса необходимо добавить поле *Групповые*





операции, нажав на кнопку **Итоги** панели **Конструктора запросов**. Для поля *Оценка* выбрать функцию Avg. (Рис. 7).

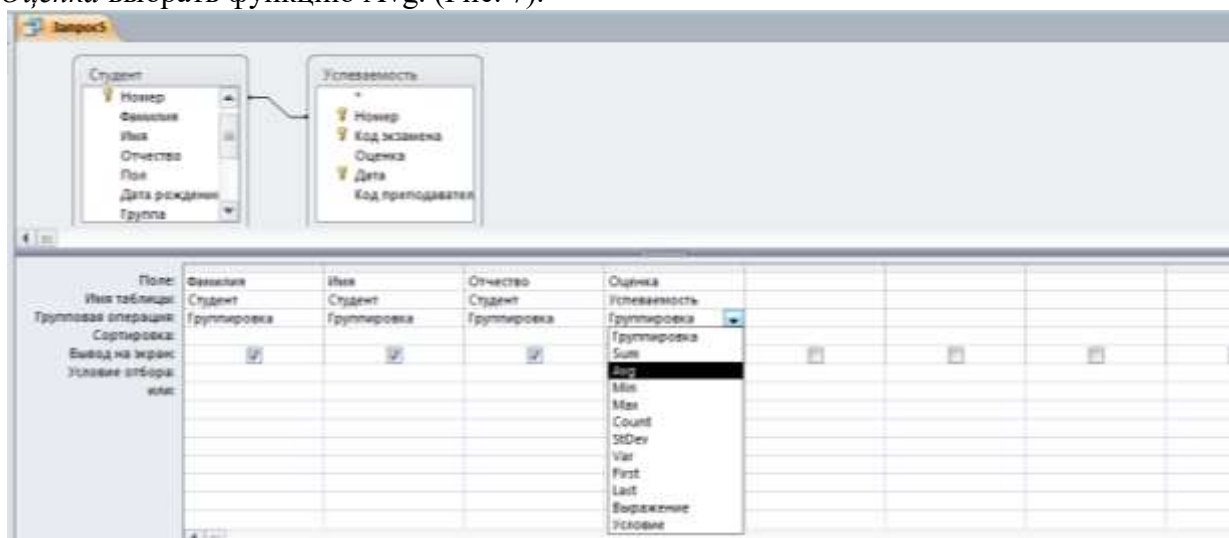


Рис. 7. Итоговый запрос, подсчитывающий средний балл студента за сессию

6. Создайте аналогичный запрос, чтобы отобразить тех студентов, у которых средний балл за зимнюю сессию >4. (Для этого в поле *Оценка* добавьте условие отбора >4.)

7. Создайте *запрос с параметром* на основе таблиц **Успеваемость**, **Студент**, **Предметы**, выбирающий студентов, сдававших экзамен по информатике, например 18.06.2006 (при вводе наименования и даты сдачи экзамена руководствуйтесь данными вашей базы). В бланк запроса добавьте поля *Фамилия* из таблицы **Студент**, *Оценка* и *Дата* из таблицы **Успеваемость**, *Наименование экзамена* из таблицы **Предметы**. В строку *Условие отбора* напротив поля *Дата* в квадратные скобки введите текст: [введите дату экзамена]; напротив поля *Наименование экзамена* введите текст: [введите название экзамена] (Рис. 8). Выполните запрос.

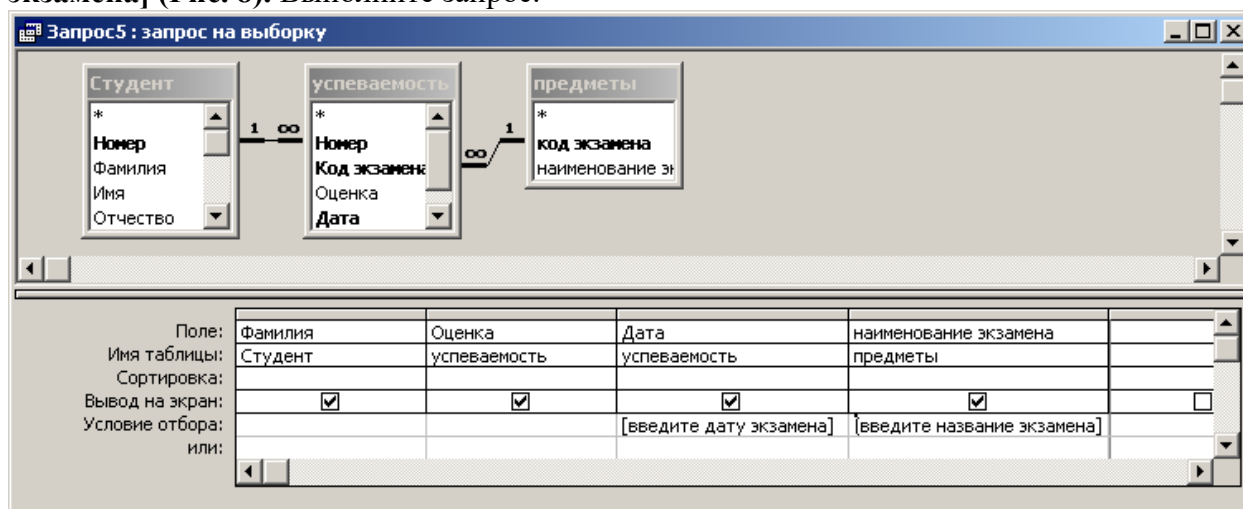


Рис. 8. Запрос параметром

8. Создайте перекрестный запрос на основе таблицы **Успеваемость**, показывающий оценки каждого студента по каждому предмету и вычитающий среднюю оценку. В окне базы данных на панели **Создание** выберите **Мастер запросов – Перекрестный запрос**. Откроется диалоговое окно **Новый запрос**. Выберите **Перекрёстный запрос – ОК**. В первом диалоговом окне выберите таблицу **Успеваемость** нажмите **Далее**. Во втором диалоговом окне в качестве заголовков строк

выберите поле *Номер* нажмите **Далее**. В третьем диалоговом окне выберите для заголовков столбцов поле *Код экзамена* – **Далее**. В четвертом диалоговом окне для вычисления выберите поле *Оценка* и установите функцию *Среднее* – **Далее** - **Готово**. Просмотрите полученные результаты и сохраните запрос.

9. Откройте только что созданный перекрестный запрос в режиме *Конструктора*, добавьте в бланк запроса таблицу **Предметы**, удалите в запросе поле *Код экзамена*, вместо него вставьте поле *Наименование экзамена* из таблицы **Предметы**. Установите для этого поля в строке *Перекрестная таблица* значение *Заголовки столбцов*. Добавьте таблицу **Студент**. Удалите поле *Номер* и вставьте вместо него поле *Фамилия* из таблицы **Студент**. Определите это поле в качестве *Заголовков строк* в строке *Перекрестная таблица*. Для поля *Итоговое значение* установите свойства **Формат поля** – **Фиксированный**, **Число десятичных знаков** – **1**. Сохраните и запустите запрос на выполнение (Рис. 9, 10).

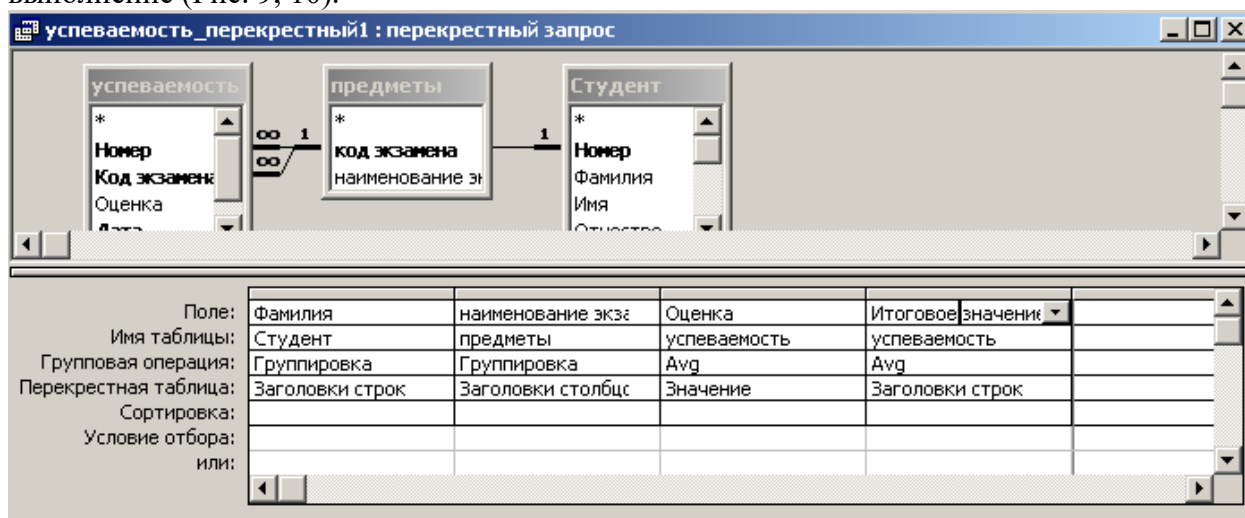


Рис. 9. Конструктор перекрестного запроса

|   | Фамилия  | Итоговое значение | география | информатика | история | физика | химия |
|---|----------|-------------------|-----------|-------------|---------|--------|-------|
| ▶ | Анохин   | 4,0               | 3         | 5           | 5       | 5      |       |
|   | Борисова | 5,0               | 5         | 5           | 5       | 5      |       |
|   | Куликов  | 5,0               | 5         | 5           | 5       | 5      | 5     |
|   | Петрова  | 3,7               | 4         | 3           | 3       | 3      | 4     |

Запись: 1 из 4

Рис. 10. Перекрестный запрос в режиме таблицы

10. Создайте *запрос на обновление*. Измените записи в таблице **Студент**: в поле *Адрес* поменяйте **с. Шпаковское** на **г. Михайловск** у тех студентов, которые проживали в **с. Шпаковском** с помощью *запроса на обновление*. Создайте *запрос на выборку* на основе таблицы **Студент** в режиме конструктора. Поместите в запрос только одно поле – *Адрес*. Введите условие отбора **с. Шпаковское**. Проверьте правильности отбора записей, запустив запрос. Вернитесь в конструктор запроса. Преобразуйте *запрос на выборку* в *запрос на обновление*, нажав кнопку **Обновление** на панели **Конструктора запросов**. В строку *Обновление* введите **г. Михайловск** (Рис. 11). Запустите запрос. В диалоговом окне вам сообщат информацию о количестве обновляемых записей. Нажмите **ДА**. Просмотрите после выполнения запроса таблицу **Студент** и убедитесь, что обновление произошло.

Запрос : запрос на обновление

Студент

Фото  
Телефон  
Курс  
адрес  
место рождени

Поле: адрес  
Имя таблицы: Студент  
Обновление: "г. Михайловск"  
Условие отбора: "с. Шпаковское"  
или:

Рис. 11. Конструктор запроса на обновление

11. Создайте запрос на удаление, который будет удалять из новой таблицы **Успеваемость\_нов** данные о тех студентах, которые на экзаменах получили оценки ниже 4 баллов. Создайте копию таблицы **Успеваемость**. Перейдите во вкладку **Таблицы**. Скопируйте таблицу **Успеваемость** и вставьте ее, назвав **Успеваемость\_нов**. Создайте *запрос на выборку* на основе таблицы **Успеваемость**. Преобразуйте его в *запрос на удаление*, нажав кнопку **Удаление** на панели **Конструктора запросов**. В бланке запроса выберите поле *Оценка*. Введите условие отбора для этого поля **<4** (Рис. 12). Запустите запрос на выполнение. Сохраните запрос. Убедитесь, что в таблице **Успеваемость\_нов** произошло удаление всех студентов с оценками **<4**.

Запрос7 : запрос на удаление

Успеваемость\_нов

\*  
Номер  
Код экзамена  
Оценка  
Дата

Поле: Оценка  
Имя таблицы: Успеваемость\_нов  
Удаление: Условие  
Условие отбора: <4  
или:

Рис. 12. Конструктор запроса на удаление

### Рекомендуемая литература:

#### Основная:

1. Царев, Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики: учебник / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 160 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3187-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435670>
2. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ: учебное пособие / Д.О. Пахмурин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2013. - 255 с.: ил. - Библиогр.в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>

3. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

*Дополнительная:*

4. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ : учебное пособие / Д.О. Пахмурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 255 с. : ил. - Библиогр.в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>

5. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

*Интернет-ресурсы:*

<http://www.intuit.ru/catalog/office/> - Офисные технологии: Microsoft Access:

<http://office.microsoft.com> - официальный сайт Корпорации Майкрософт (Microsoft Corporation)

### **Задание**

1. Расскажите о назначении мастера подстановки при заполнении таблиц в MS Access.
2. Опишите технологию создания запросов на выборку с использованием специальных операторов (*Between...And..., In..., Like...*).
3. Опишите технологию создания запросов с вычисляемыми полями.
4. Какие *группировочные функции* вам известны?
5. Опишите технологию создания *итоговых запросов*.
6. В каких случаях используются *запросы с параметром* и как они создаются?
7. Опишите технологию создания *перекрестных запросов* с помощью мастера и в режиме конструктора.
8. Какие виды *запросов действия* вам известны? Расскажите о их назначении.
9. Опишите технологию создания запросов на *обновление* и на *удаление* записей.

## РАЗДЕЛ: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЭВМ

### Лабораторная работа 1. Основы работы в среде MathCAD

**Цель занятия** – формирование навыков выполнения аналитических и численных вычислений в системе MathCad

**Задачи занятия:**

- Изучить интерфейс системы;
- Научиться работать с панелями ввода информации;
- Провести простые численные вычисления.
- Выполнить символьные вычисления производной и интеграла
- Вычислить значение функции от дискретного аргумента.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задача 1.** Дан объем шара **V**. Найти его радиус **R** и площадь круга **S** с этим радиусом.

**Анализ.** Так как объем шара  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ , то . Площадь  $S = \pi R^2$ .

**Выполнение**

1. Запустите программу MathCad через Главное меню (Пуск \ Программы \ MathSoft Apps \ MathCad) или с рабочего стола щелкнув по ярлыку Mathcad. Появится рабочий лист MathCad.

2. Напишите заглавие «Задача 1» в виде текстового блока в левом верхнем углу рабочего листа (Рисунок 1). Для его создания в меню команд выберите **Insert > Text Region (Вставка > Текстовый блок)**. Появится текстовый блок с текстовым курсором в виде вертикальной черты, после которого введите заглавие «Задача 1».

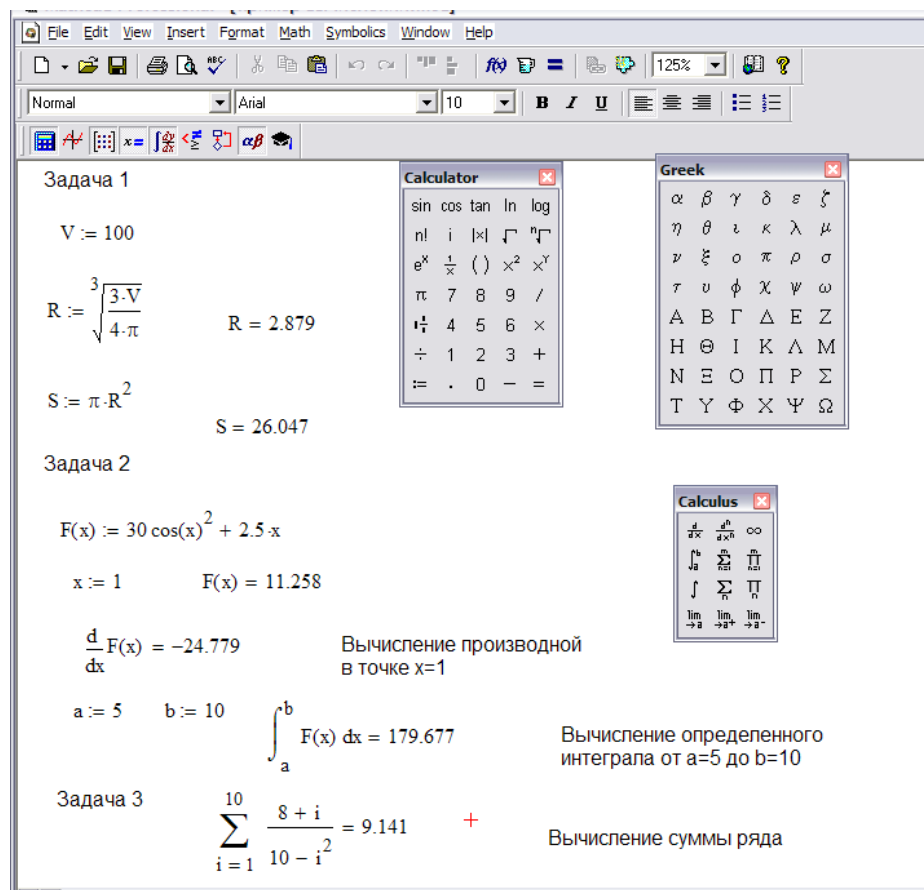


Рисунок 1 - Пример выполненных заданий

3. Откройте необходимые панели инструментов с помощью команды **Вид \ Панели инструментов \ Математика (View\Toolbars\ Math или Arithmetic)**. На рабочем поле или в строке инструментов появится панель **Math** . Щелкните на кнопке **Calculator**

(Калькулятор)  , появится панель управления **Arithmetic (Арифметика) или Calculator (Калькулятор)**.

4. Присвоим объему шара какое-либо значение, например 100. Для этого ниже заглавия на клавиатуре наберите **V**. Оператор присваивания вводится символом « **:=** » щелчком по значку на панели **Calculator (Калькулятор или Арифметика)**. Итак, надо ввести **V:=100** и в документе появится полноценный оператор присваивания. Обратите внимание, что в **Mathcad** учитывается регистр при вводе, т.е. **V** и **v** – это различные перемен

5. Вычислим радиус . Вводится эта формула слева направо в следующем порядке:

- введите **R :=** ;
- введите знак корня произвольной степени, находящийся на панели инструментов **Calculator (Калькулятор)** или комбинацией клавиш **CTRL+V**. Щелкните на месте показателя степени и введите цифру 3;
- щелкните на квадратике, замещающем подкоренное выражение, с клавиатуры введите 3\*V. Указание знака умножения между переменными обязательно, иначе MathCad сочтет, что указана одна переменная с именем из нескольких букв;



- прежде чем вводить знаменатель, нажмите клавишу ПРОБЕЛ. Обратите внимание на синий уголок, который указывает на текущее выражение. Он объединяет весь числитель для деления на знаменатель, чтобы не вводить дополнительные скобки;

- щелкните по значку деления / на панели инструментов **Calculator (Калькулятор)** или введите его с клавиатуры;

- введите  $4 * \pi$ . Чтобы ввести число  $\pi$ , можно воспользоваться панелью **Calculator (Калькулятор)** или на панели инструментов Math (Математика) щелкните по кнопке, появится еще одна панель **Greek (Греческий алфавит)**.

6. После ввода формулы можно увидеть результат вычисления. Для этого правее или ниже введенной формулы снова наберите имя переменной R и нажмите клавишу « = » или щелкните на такой кнопке (**Evaluate Numerically -Вычислить выражение**) на панели инструментов **Calculator (Калькулятор)** или **Evaluation (Вычисление)** После формулы появится знак равенства и вычисленный результат

$$R = 2.879.$$

7. Попробуйте вычисленный результат переставить выше введенной формулы. Для этого щелкните по нему, станьте мышкой на рамку так, чтобы курсор изменился на руку и, зажав левую клавишу, перенесите полученный результат выше формулы. Обратите внимание, что результат будет ошибочен, так как в ходе расчетов формулы обрабатываются последовательно, слева направо и сверху вниз, а текстовые блоки игнорируются. Верните вычисленный результат.

8. Аналогично введите  $S = \pi R^2$  и найдите величину площади.

9. Вернитесь к самому первому выражению и отредактируйте его. Вместо значения **100** присвойте переменной V значение **80.5**. Обратите внимание, что результаты расчетов изменились с учетом новых начальных данных.

**Задача 2.** Дана функция  $F(x) = 50 \cos^2 x + 2.5x$ .

Вычислить в точке  $x=1$  ее значение и производную, а также определенный интеграл в пределах от  $a=5$  до  $b=10$ .

**Выполнение:**

1. В **Mathcad** аргумент любой математической функции заключается в скобки. Введите функцию  $F(x)$  с использованием панели инструментов **Calculator (Калькулятор)** в следующем виде:

$$F(x) := 30 \cdot \cos(x)^2 + 2.5 \cdot x$$

2. Введите  $x:=1$ . Найдите  $F(x)=$ .

3. Откройте панель **Calculus (Матанализ)** для ввода знаков производной и интеграла. В соответствии с рисунком 1 вычислите их значения.

$$\sum_{i=1}^{10} \frac{8+i}{10-i^2}$$

Задача 3. Вычислить сумму ряда  $\sum_{i=1}^{10} \frac{8+i}{10-i^2}$ . Для ввода формулы используйте панель **Calculus (Матанализ)**.

**Задача 4.** Вычислить аналитически значения неопределенных интегралов для функции  $\sin(x)+2$  и введенной функции  $F(x) := 30 \cdot \cos(x)^2 + 2.5 \cdot x$ .

Для этого ниже задачи 3, используя панель **Calculus (Матанализ)**, введите знак неопределенного интеграла  $\int$  и функцию  $\sin(x)+2 \, dx$ . Для вычисления значений в аналитическом виде, используя панель **Evaluation (Вычисление)**, введите знак  $\rightarrow$  (**Evaluate Symbolically**) после  $dx$  и щелкните левой

клавишей по нему. В результате на рабочем листе должно быть решение:

Аналогично введите  $\int F(x) dx \rightarrow$  и найдите аналитическое значение.

Задача 5. Вычисление дискретной функции с дискретным аргументом.

Построить таблицу значений функции на отрезке  $[0, 4\pi^2]$ .

Выполнение:

1. Откройте новый рабочий лист MathCad. Для этого в меню команд выберите **File>New**.

2. Выберем для дискретного аргумента 26 значений, начиная с 0. Для этого введите выражение **i:=0..25**. При вводе диапазона щелкните по кнопке на панели инструментов **Math**. На панели **Matrix (Матрицы)** щелкните по «**m...n**».

3. Зададим изменение аргумента  $x$  на заданном интервале  $[0, 4\pi^2]$ . Введите формулу:

$$x_i := i \cdot 4 \left( \frac{\pi}{5} \right)^2$$

. Для введения индекса аргумента используйте кнопку **X<sub>n</sub>** (Нижний индекс) на панели **Matrix (Матрицы)** или клавишу «[» на клавиатуре.

4. Ниже введенной формулы введите **x<sub>i</sub>** и введите знак « = ». Появится таблица значений дискретного аргумента (Рисунок 4).

5. Вычислим функцию. Для этого наберите формулу:

$$f(x,i) := x_i \cdot \sin(\sqrt{|x_i|})$$

6. Ниже этой формулы наберите **F(x,i)** и введите знак « = ». Появится таблица значений функции (Рисунок 4).

## Лабораторная работа 2. Построение графиков в MathCAD

**Цель занятия** – формирование навыков построения двухмерных и трехмерных графиков в MathCad.

**Задачи занятия:**

- Построить график функции от одного аргумента
- Построить график функции двух аргументов.
- Изучить правила и способы редактирования графиков

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание 1. Построить график функции одного аргумента**

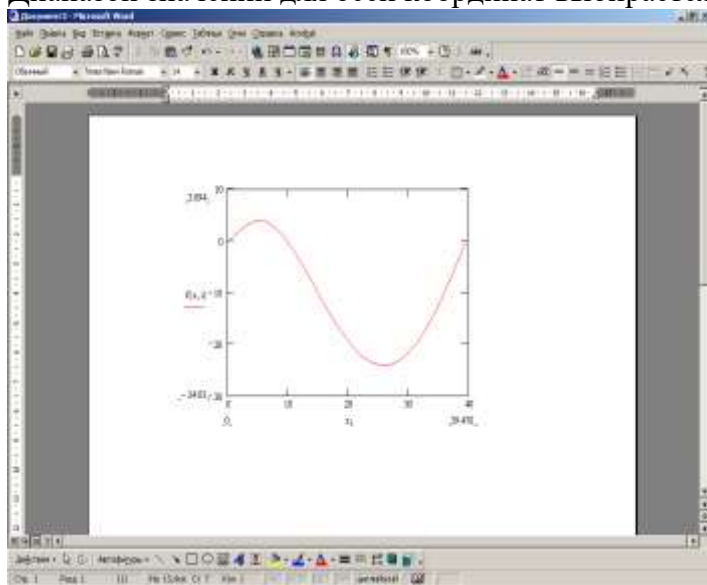
2. Откройте файл с выполненным заданием лабораторной работы № 1.

Построим график данной функции. Переместите точку ввода в нижнюю часть документа ниже вычислений.

3. Откройте панель инструментов Graph (График), выберите двумерный график( X-Y Plot (Декартовы координаты)) или дайте команду Insert/Graph/X-Y Plot (Вставка/График/Декартовы координаты). В документе появится область для создания графика.

4. Вместо заполнителя в нижней части графика укажите в качестве независимой переменной  $x_i$ .

5. Вместо заполнителя слева от графика укажите  $f(x,i)$ . Курсором мыши щелкните на любом свободном месте вне графика – график будет построен (Рисунок 2). Диапазон значений для осей координат выбирается программой MathCad автоматически.



6. Чтобы изменить вид автоматически построенного графика, дважды щелкните внутри него. Откроется диалоговое окно Formatting Currently Selected X-Y Plot (Форматирование графика в декартовых координатах) (Рисунок 2).

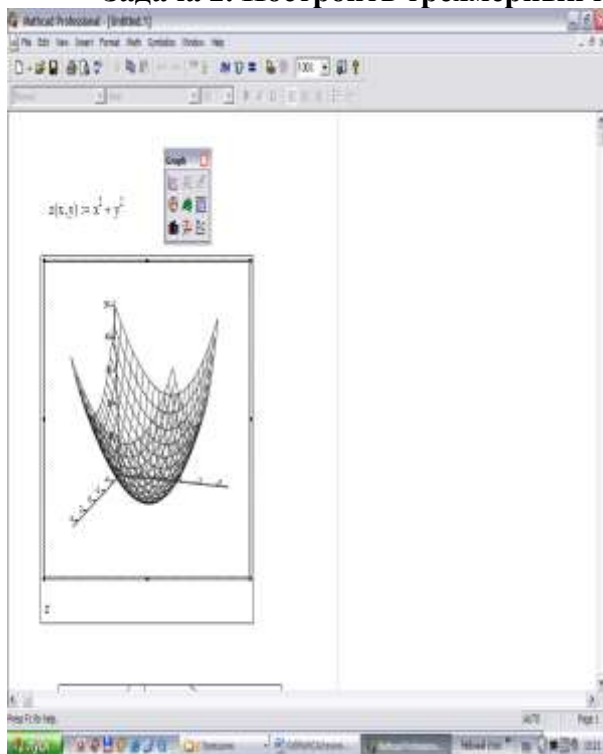
7. На вкладке X-Y Axes можно изменить вид осей X и Y, установить сетку (флажки на Grid Lines по оси X и Y). Изменяя параметры нажимайте Применить, что бы увидеть изменения.

2. Первая запись в списке на вкладке Traces (Кривые) соответствует первой отображенной кривой графика. Для изменения вида и цвета графика используются поля под списком. В раскрывающемся списке под столбцом Symbol (Маркер) выберите способ обозначения для отдельных точек.

3. Например, можно заменить линию (lines) на точки (points), красный цвет (red) на синий(blue), прямую линию на \*.

4. На вкладке Labels в раздел Title (Подпись) введите название графика, а в разделе AxisLabels введите подписи координатных осей.

## Задача 2. Построить трехмерный график функции $z(x,y)=x^2+y^2$



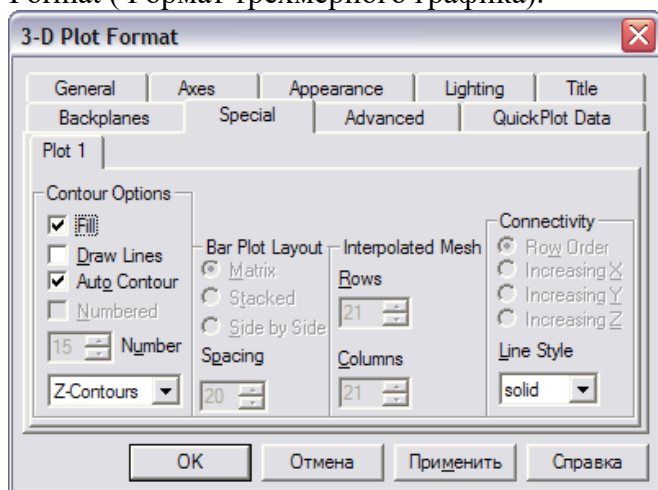
Mathcad версии 2000/2001 и выше обладает принципиально новой возможностью – построение трехмерных графиков без задания матрицы аппликат поверхностей. В результате процесс построения графиков упрощается.

1. Откройте новый лист MathCad. Для этого можно использовать меню команд File/New или соответствующий инструмент.

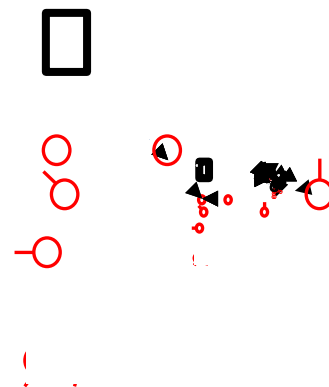
2. Введите  $z(x,y)=x^2+y^2$

3. Дайте команду Insert > Graph > Surface Plot (Вставка > График > Поверхность) или воспользуйтесь кнопкой Surface Plot (Поверхность) на панели инструментов Graph (График).

4. На единственное место ввода под шаблоном введите z.
5. Курсором мыши щелкните на любом свободном месте вне графика – график будет построен (Рисунок 3).
6. Рассмотрите полученный график. Растяните его, взяв за угол, и поместите в удобное место. Сохраните файл с графиком в своей папке.
7. Чтобы изменить формат построенного графика и сделать его более привлекательным, дважды щелкните на его области. Откроется диалоговое окно 3-D Plot Format (Формат трехмерного графика).



8. На вкладке General



(Общие) установите флажок Data Points в окне Display As и нажмите Применить. Сравните результаты. Затем установите Bar Plot и нажмите Применить. Верните начальные назначения (Surface Plot) и ОК.

9. На вкладке Special установите флажки и параметры так, как показано на рисунке 4 и нажмите ОК. Сохраните файл с рисунком в своей папке.

10. Вызовите снова окно форматирования и измените параметр Line Style (Стиль линии) solid на любой другой. Нажмите Применить. Сравните результаты.

11. Вид трехмерной графики зависит от того, под каким углом относительно осей рассматривать фигуру. Выполним вращение фигуры. Для этого поместите указатель мыши в область графика, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, перемещайтесь в любом направлении. Вращение фигуры эквивалентно ее просматриванию с разных сторон.

12. Если оперировать мышью при нажатой клавише Ctrl (или вращающимся колесом мыши, если оно есть), то можно удалять или приближать объект.

13. Если оперировать мышью с нажатой клавишей Shift, то после отпущения левой кнопки можно наблюдать анимированную картинку вращения объекта в заданном направлении. Для остановки вращения надо щелкнуть левой клавишей мыши.

14. Рассмотрим возможность построения на одном графике несколько поверхностей. Для этого вернитесь к последнему сохраненному варианту построения. Ниже первой функции  $z(x,y)=x^2+y^2$ , введите вторую  $f(x,y)=-(x^2+y^2)$ .

На место ввода под шаблоном графика введите z, f и щелкните на свободном месте. Каждую поверхность фигуры можно форматировать по своему усмотрению.

15. Измените первую функцию на  $z(x,y)=x^2+y^2+40$ . Проанализируйте изменения в построении. Сохраните файл.

### Лабораторная работа 3. Действия над матрицами в MathCAD

**Цель занятия** - сформировать представление о возможности компьютерного моделирования средствами САПР MathCAD на примере модели электронного облака

**Задачи занятия:**

- Ввод и вывод матриц и векторов
- Арифметические действия над матрицами
- Построение графиков матричных и векторных зависимостей
- Операции над матрицами в символьной форме

#### Задания для выполнения и методические рекомендации:

**Задание 1. Ввод векторов и матриц и операции над ними**

Ввести все векторы и произвести над ними все действия, проведенные на рисунке. Матрицы в Маткаде вводятся так же, как и векторы, но число столбцов в них больше единицы. Элементами матрицы могут быть также числа, буквы, выражения. Как и в случае векторов, буквенные элементы и элементы – выражения должны быть предварительно определены численно. На рис. показаны различные способы ввода матриц.

$$\begin{array}{l}
 a := 3 \quad b := 1 \quad c := 5 \quad d := 9 \quad e := 7 \quad f := 0 \quad x := 2 \\
 v1 := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad v2 := \begin{pmatrix} 10 & 20 \\ 12 & 21 \\ 4 & 11 \end{pmatrix} \quad V := \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix} \quad W := \begin{pmatrix} x & x^2 & x^3 \\ x-5 & x^2+10 & x \\ \frac{x}{3} & \frac{x}{5+x} & x \end{pmatrix}
 \end{array}$$

Рис.6. Ввод матриц

Ввести все матрицы, приведенные на рис.6.

Элементы матриц являются индексированными переменными, имена которых совпадают с именами матриц. Для каждой индексированной переменной указываются два индекса: один - для номера строки, другой - для номера столбца. Например, для матрицы W средний элемент обозначается как W<sub>1,1</sub> а последний как W<sub>2,2</sub>. (Индексы набираются через запятую). На рис.7 показано изменение индексации при различных значениях переменной ORIGIN. (Набирается обязательно заглавными буквами)

$$\begin{array}{l}
 \text{ORIGIN} = 0 \\
 P := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 9 & 11 & 21 \\ 7 & 10 & 45 \end{pmatrix} \quad P_{1,1} = 11 \quad P_{2,1} = 10 \\
 \text{ORIGIN} = 1 \\
 P := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 9 & 11 & 21 \\ 7 & 10 & 45 \end{pmatrix} \quad P_{1,1} = 1 \quad P_{2,1} = 9
 \end{array}$$

Рис.7. Роль переменной ORIGIN

В Маткад определены следующие действия над векторами и матрицами:

- А) сложение – вычитание,
- В) скалярное и векторное умножение,
- Г) обращение,
- Д) транспонирование,
- Е) сортировка,
- Ж) выделение столбцов.

Они выполняются с использованием соответствующих кнопок панели Matrix:

### **Задание 2.**

ввести две произвольные матрицы. Произвести арифметические действия над ними. Транспонировать матрицы. Ввести произвольную квадратную матрицу, найти обратную ей и вычислить определитель, используя показанные выше кнопки встроенных операторов.

### **Задание 3.**

Построить графики матричных зависимостей

В Маткаде возможно построение графиков по данным, записанным в векторной и матричной форме. На рис.15 показано построение двумерного графика по данным векторов  $v_x$  и  $v_y$ , а на рис.16. – построение трехмерного графика по заданным в матрице аргументам и вектору функции.

$$v_x := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad v_y := \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Рис. 15

Рис.16



#### **Задание 4.**

##### **Операции над матрицами в аналитической (символьной) форме.**

Системы компьютерной алгебры снабжаются специальным процессором для выполнения аналитических (символьных) вычислений. Его основой является ядро, хранящее всю совокупность формул и формульных преобразований, с помощью которых производятся аналитические вычисления. Чем больше этих формул в ядре, тем надежнее работа символьного процессора и тем вероятнее, что поставленная задача будет решена, разумеется, если такое решение существует в принципе (что бывает далеко не всегда).

Ядро символьного процессора Маткад - несколько упрощенный вариант ядра известной системы символьной математики Maple V фирмы Waterloo Maple Software, у которой MathSoft (разработчик Маткада) приобрела лицензию на его применение, благодаря чему Маткад стал системой символьной математики.

Введение в систему Маткад символьных вычислений придает ей качественно новые возможности. Символьные вычисления выполняются, в конечном счете, столь же просто для пользователя, как, скажем, вычисление квадрата  $x$ .

Операции, относящиеся к работе символьного процессора, содержатся в подменю позиции **Symbolic** (Символика) главного меню.

Чтобы символьные операции выполнялись, процессору необходимо указать, над каким выражением эти операции должны производиться, т.е. надо выделить выражение. Для ряда операций следует не только указать выражение, к которому они относятся, но и наметить переменную, относительно которой выполняется та или иная символьная операция.

Само выражение в таком случае не выделяется, ведь и так ясно, что если маркер ввода выделяет переменную какого-либо выражения, то это выражение уже отмечено наличием в нем выделяемой переменной.

Символьные операции разбиты на пять характерных разделов. Это операции с выражениями, операции с переменными, операции с матрицами, операции преобразования, стиль эволюции. Первыми идут наиболее часто используемые операции. Они могут выполняться с выражениями, содержащими комплексные числа или имеющими решения в комплексном виде.

В данной лабораторной работе мы рассмотрим только операции с матрицами. В дальнейшем будут рассмотрены и другие символьные операции.

Символьный процессор системы Маткад обеспечивает проведение в символьном виде трех наиболее распространенных матричных операций транспонирования и обращения матриц, а также вычисления их детерминанта.

При символьных вычислениях, прежде всего, следует вызвать панель символьных вычислений нажатием кнопки на математической панели.

После этого появится панель символьных вычислений.

Рис.17. Панель символьных вычислений

Для символьных операций над матрицами нам понадобится только предпоследняя строка этого окна, с помощью кнопок которой и производятся транспонирование, обращение матрицы и нахождение ее определителя.

## Лабораторная работа 4. Решение алгебраических уравнений в пакете MathCAD

**Цель занятия** - сформировать представление о приближенных методах решения алгебраических уравнений средствами MathCAD

### Задачи занятия:

- Численное решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)
- Численное решение нелинейных алгебраических уравнений
- Решение СЛАУ в символьной форме
- Символьное решение нелинейных алгебраических уравнений

### Задания для выполнения и методические рекомендации:

#### Задание 1.

Пусть надо решить систему

$$3x + 8y - 9z = 12$$

$$5x - 9y + 2z = 34$$

$$8x - 6y + 5z = 98.$$

Для этого необходимо совершить следующие действия:

1) Набрать начальные приближения – произвольные числа  $x:=1$   $y:=1$   $z:=1$

2) Набрать с клавиатуры директиву **given** (дано)

3) Набрать систему уравнений, обязательно записывая знак умножения, причем знак = нужно набирать не на арифметической панели, а на панели логики, которая выводится на экран кнопкой математической панели.

4) Набрать выражение  $otvet := find(x, y, z)$

5) Набрать  $otvet =$

После этого будет получен ответ в виде вектора – столбца.

Вместо слова *otvet* можно использовать любой набор букв и цифр, начинающийся с буквы. Этот набор обозначает имя, которое Вы присваиваете вектору ответов. На рис.1 показано решение этой системы

$$\begin{array}{lll} x := 1 & y := 1 & z := 1 \\ & \text{given} & \end{array}$$

$$3x + 8y - 9z = 12$$

$$5x - 9y + 2z = 34$$

$$8x - 6y + 5z = 98$$

$$otvet := find(x, y, z)$$

$$otvet = \begin{pmatrix} 11.457 \\ 3.913 \\ 5.964 \end{pmatrix}$$

Рис.1. Решение системы линейных уравнений в решающем блоке.

Найти корень трансцендентного уравнения.

$$X \sin(x) + \cos(x) = 25,$$

ближайший  $x=1$ .

Набираем задачу описанным выше способом и находим значение  $x$ . Однако получить решение при начальном приближении 10 нам не удастся.

Маткад позволяет решать системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме. Решение можно получить двумя способами.

### 1 способ.

Как известно, система линейных алгебраических уравнений в матричной форме имеет вид:

$$AX=B \text{ где}$$

A – квадратная матрица коэффициентов,

X – вектор – столбец неизвестных,

B – вектор – столбец свободных членов системы.

Решение системы в матричной форме:  $X = A^{-1}B$ .

Решим в матричной форме систему

$$11x + 12y + 31z = 9$$

$$4x + 52y + 69z = 8$$

$$7x + 86y + 93z = 7$$

Для этого (см. рисунок 2):

1) Наберем ORIGIN:=1. Как говорилось выше, это означает, что счет элементов будет производиться не от нуля, а с единицы.

2) Введем матрицу A.

3) Введем вектор – столбец B.

4) Набор выражения для X желательно выполнять, используя соответствующую кнопку матричной панели. После этого наберем X= и сразу получим вектор ответа.

Рис.2.Решение системы линейных уравнений в матричной форме.

### 2 способ

Возможно получения решения матричного уравнения с помощью специальной функции **lsolve**, как показано на рис. 3.

Рис.3.Решение системы линейных алгебраических уравнений с использованием встроенной функции **lsolve**

### Задание 2.

#### Численное решение нелинейных алгебраических уравнений.

В Маткад корни алгебраических уравнений и систем определяются с помощью следующих встроенных функций:

1) **Функция root (expr, var)** вычисляет действительное значение переменной var, при котором выражение expr равно нулю, т.е. она вычисляет один действительный корень

уравнения. При этом необходимо задать его начальное приближение. Ниже приведен пример использования этой функции для нахождения действительного корня уравнения  $x^2 + 2x + 1 = 0$ .

**Само уравнение не набирается!**

Рис.4. Нахождение одного корня полинома.

2) **Функция polyroots (v)** позволяет вычислять все корни полинома. Например, для решения уравнения  $8x^2 + 2x + 3 = 0$  набираем или считываем из таблицы функций (кнопка f(x)) функцию polyroots и в скобках заполняем вектор, вставляя коэффициенты уравнения. Нажимаем клавишу = и получаем ответ:

$$\text{polyroots} \left( \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 8 \end{pmatrix} \right) = \begin{pmatrix} -0.125 - 0.599i \\ -0.125 + 0.599i \end{pmatrix}$$

Рис.5. Вычисление корней с помощью функции Polyroots.

Следует обратить внимание, на то, что первый элемент вектора соответствует коэффициенту уравнения при свободном члене

### **Задание 3.**

#### **Решение алгебраических уравнений в аналитической (символьной) форме**

Маткад предоставляет возможность решения алгебраических уравнений в символьной (аналитической) форме. Преимуществом символьного решения является возможность решения уравнений с буквенными значениями коэффициентов. Правда, более или менее сложные уравнения символьно в Маткад не решаются, поэтому приходится обращаться к численным методам.

#### **Решение систем линейных уравнений**

Символьное решение линейных систем алгебраических уравнений производится с помощью двух операций: **Solve** (Решить) и **Isolve**. Ниже, на рис. рис.6-10 показано решение систем линейных уравнений различными методами.

**Задача 7.** Система линейных алгебраических уравнений задана матрицей  $M$  коэффициентов и вектором  $v$  правых частей. Найти аналитическое решение.

Сначала вводим матрицу и вектор.

А) Решение с использованием встроенной функции **Isolve**. Функция набирается с клавиатуры или из окна встроенных функций. Стрелка набирается с панели символьных решений.

Рис.6. Символьное решение системы линейных уравнений с использованием встроенной функции Isolve.

Б) Решение с использованием оператора solve

$$M \cdot \begin{pmatrix} w \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix} = v \quad \left| \begin{array}{l} \text{solve, w, x, y, z} \\ \text{float, 4} \end{array} \right. \rightarrow (-3.937 \ -2.975 \ .7459 \ 1.952)$$

Рис.7. Символьное решение системы линейных уравнений с заданной точностью.

Здесь помимо оператора **lsolve** использован оператор **float** (плавающая точка) и задана точность решения – 4 знака.

Операторы solve и float набираются последовательно.

В) Решение в скалярной форме

Рис.8. Символьное решение системы линейных уравнений в скалярной форме.

Г) Решение с созданием решающего блока и директивы **given**. Директива **given** и оператор **Find** набираются с клавиатуры

Рис.9. Символьное решение системы линейных уравнений с использованием директивы given

Д) Решение системы с буквенными коэффициентами

Рис.10. Символьное решение системы линейных уравнений, заданных в буквенной форме.

**Задача 8.** Решить приведенную выше систему всеми рассмотренными способами.

**Задача 9.** Решить самостоятельно приведенную ниже систему

### **Символьное решение нелинейных алгебраических уравнений**

**Задача 10.** Решить приведенные ниже уравнения

1 Решение уравнения четвертой степени с численными коэффициентами с использованием оператора **solve**

2 Решение квадратного уравнения с буквенными коэффициентами



3 Решение квадратного уравнения с буквенными коэффициентами с формированием решающего блока

### Лабораторная работа 5. Введение в Maple

**Цель занятия** – Знакомство с интерфейсом Maple. Проведение простых вычислений.

**Задачи занятия:**

- Типы данных, основные операции, синтаксис.
- Встроенные команды.
- Вычисления в Maple.
- Работа с массивами.

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание 1.**

*Ознакомиться с основными операциями и синтаксисом.*

| Основные операции и управляющие символы: |                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| арифметические:                          | *, /, +, -, ^ (возведение в степень), !<br>(факториал) |
| отношения:                               | >, >=, <, <=, <>, =, not, or, and.                     |
| знак присваивания:                       | :=                                                     |
| комментарий:                             | #                                                      |
| результат последней команды              | %                                                      |
| результат предпоследней команды          | %%                                                     |

Остальные операции можно посмотреть, воспользовавшись встроенной справочной системой, набрав команду «?index,expressions».

Применение скобок:

| Скобки | Описание                                                                                                       | Пример                           |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| ( )    | для задания порядка выполнения операций при построении математических выражений и обрамления параметров команд | (a+b)*c; cos(0);<br>with(plots): |
| [ ]    | для работы с индексными величинами (массивами, списками)                                                       | A[1,2]:=7; L:=[x,y,z];           |

|     |                      |                             |
|-----|----------------------|-----------------------------|
| { } | для задания множеств | solve({u+v=1,<br>3*u+v=3}); |
|-----|----------------------|-----------------------------|

### Пример

[> expr:=(x-2)^2+y+16>0; #пример задания выражения

$$expr = 0 < (x-2)^2 + y + 16$$

В Maple представлены все важнейшие математические константы. В следующей таблице приведены некоторые из них. Кроме того, в Maple определены параметры системы, которые влияют на ее поведение в целом. В таблице ниже они тоже приведены.

| Maple       | Описание                    | Maple      | Описание                                                                       |
|-------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| I           | мнимая единица, $\sqrt{-1}$ | Digits     | число цифр в мантиссе (по умолчанию 10)                                        |
| infinity    | бесконечность               | NULL       | нулевая (пустая) последовательность элементов                                  |
| Pi          | число $\pi$                 | Order      | число членов ряда, выписываемых Maple (по умолчанию 6)                         |
| true, false | булевы константы            | printlevel | уровень вывода промежуточных данных команд (по умолчанию 1, не выводит данные) |

### Переменные.

Переменные в Maple могут состоять из латинских букв, цифр и знака подчеркивания, причем начинаться должны с буквы или знака подчеркивания. Большие и малые буквы различаются. Для присвоения значения переменной используется комбинация символов двоеточие и равно (:=). Для просмотра содержимого переменной простого типа нужно лишь ввести имя переменной, для массивов и других составных типов используется команда eval. При помощи операции конкатенации (cat или ||) можно создавать составные имена переменных.

### Пример

[> x:=12: A:=array(1..3,[5,7,-4]):

[> x; eval(A);

12  
[5, 7, -4]

[> i:=5; p||i; a||(2\*i);

i:=5  
p5  
a10

Для освобождения имени переменной от предыдущих назначений, нужно этой переменной присвоить ее имя, заключенное в одинарные кавычки. Для отмены всех назначений в сеансе применяется команда restart (ее обычно помещают в начало текста программы). Все назначения переменным при перезапуске Maple не сохраняются.

### Пример .

[> x; x:='x'; x;

x= x  
12

### Встроенные команды.

Команды в Maple имеют следующий формат:

NameCommand(parameter1, parameter2, ...);

Некоторые команды находятся в пакетах (библиотеках) и их нельзя использовать без предварительного подключения пакета с помощью команды «with»:

with(NamePackage) :

### Стандартные математические функции.

Посмотреть все встроенные математические функции можно, набрав команду «?inifunction». В таблице приведены некоторые из них:

| Maple                 | Описание                                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|
| abs(x)                | Модуль числа: $ x $                                          |
| exp(x)                | Экспонента числа: $e^x$                                      |
| ln(x) или log(x)      | Натуральный логарифм: $\ln x$                                |
| log[a](x)             | Логарифм x по основанию a: $\log_a x$                        |
| max, min              | Поиск максимума (минимума) в последовательности элементов    |
| Re(x), Im(x)          | Извлечение вещественной (мнимой) части из комплексного числа |
| signum(x)             | Знак числа: $\text{sgn } x$                                  |
| sqrt(x) или $x^{1/2}$ | Квадратный корень: $\sqrt{x}$                                |

| Функции округления |                                        |
|--------------------|----------------------------------------|
| ceil               | Округление к большему целому           |
| floor              | Округление к меньшему целому           |
| frac               | Извлечение дробной части из числа      |
| round              | Округление к ближайшему целому         |
| trunc              | Округление отбрасыванием дробной части |

| Тригонометрические функции   | Обратные тригонометрические функции           |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| sin, cos, tan, cot, sec, csc | arcsin, arcos, arctan, arccot, arcsec, arccsc |

### Задание 2

#### Провести вычисления в Maple.

По умолчанию Maple проводит вычисления аналитически, не переходя к машинной арифметике, что позволяет проводить их точно:

#### Пример .

[> 1/2+1/3; sin(3\*Pi/4);

$$\frac{1}{2} \sqrt{2} + \frac{5}{6}$$

В том случае, когда в выражении присутствует число, записанное в десятичном формате, Maple переходит к вычислениям с плавающей точкой. Вычисления выполняются

с погрешностью округления. Перейти к арифметике с плавающей точкой также можно, воспользовавшись командой evalf. Кроме того, для ускорения вычислений имеется команда evalhf, использующая аппаратную арифметику компьютера:

### Пример .

[> 1./2+1/3; evalf(sin(3\*Pi/4));

$\frac{5}{6}$   
 $\frac{8333333333}{10000000000}$

Встроенная системная константа Digits задает мантиссу для вычислений (по умолчанию Digits=10):

### Пример

[> evalf(Pi); Digits:=50; evalf(Pi);

$\frac{3141592654}{10000000000}$   
Digits := 50  
 $3.1415926535897932384626433832795028841971693993751$

### Задание 1.

Записать в Maple выражения:

1.  $1 + \sqrt{1+x}$ ;
2.  $\sqrt[3]{1 + \operatorname{tg} x}$ ;
3.  $\sin^2(x + \pi)$ ;
4.  $e^{\sqrt{x}}$ ;
5.  $\ln x + \log_3 5$ .

Вычислить эти выражения при значениях  $x = 0, x = 1, x = \pi$

### Задание 3

#### Работа с массивами

Массивы задаются с помощью команды

Name := **array**(indexfcn, bounds, list);

где Name – имя создаваемого массива, indexfcn – используется для задания матриц специального вида (параметр может отсутствовать), bounds – определяет диапазоны изменения индексов, list – список элементов массива. В следующем примере создаются несколько массивов и приведены некоторые приемы работы с ними:

### Пример

[> b := array(1..5,[2^(1/2),ln(10),4.26]);

$b := [\sqrt{2}, \ln(10), 4.26, b_4, b_5]$

[> b[2]; b[5];

$\ln(10)$   
 $b_5$

[> b[5]:=17;

$b_5 := 17$

[> x := array(1..5):

[> eval(b);evalm(b);evalm(x);

$[\sqrt{2}, \ln(10), 4.26, b_4, 17]$   
 $[\sqrt{2}, \ln(10), 4.26, b_4, 17]$   
 $[x_1, x_2, x_3, x_4, x_5]$

[> A := array(1..2,1..2,[[5,-8],[Pi,7]]);

$$A := \begin{bmatrix} 5 & -8 \\ \pi & 7 \end{bmatrix}$$

[> A[2,1];

$\pi$

Проводить арифметические операции над матрицами можно с использованием команды evalm.

$$S = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \quad T = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Задайте матрицы  $S$  и  $T$ . Вычислите следующие выражения. Воспользуйтесь встроенной справкой Maple по команде evalm (вызвать справку можно, например, поставив курсор в любое место слова evalm и нажав комбинацию клавиш «Ctrl+F1»).

1.  $T^2$ ;
2.  $T^{-1}, S^{-1}$  – обратные к  $T$  и  $S$ ;
3.  $ST$ ;
4.  $2S + 3T$ .

### **Последовательности выражений (exprseq), списки (list), множества (set).**

Переменная типа exprseq получается, если задать последовательность выражений Maple, разделенных запятыми. С помощью константы NULL можно определить пустую последовательность выражений.

#### **Пример.**

[> ex:=2, 3, x^2, "abc", 2;

$$ex := 2, 3, x^2, "abc", 2$$

[> whattype(ex); ex[1];

*exprseq*  
2

Одномерный список (list) можно получить, взяв последовательность выражений (exprseq) в квадратные скобки или применив команду list. Перейти обратно к списку можно, воспользовавшись командой op или поставив квадратные скобки после имени списка. Существуют также и многомерные списки:

#### **Пример**

[> list1:=[ex]; op(list1);

$$list1 := [2, 3, x^2, "abc", 2]$$

[> list2:=[s,[3,6],[7,8,x]];

$$list2 := [s, [3, 6], [7, 8, x]]$$

[> list2[3,2];

8

Списки и последовательности выражений используются для работы с однотипными объектами. Например, в примере 7 мы использовали их для задания одномерного и двумерного массивов. Для организации последовательностей exprseq имеется команда seq(ex,k=n..m), ex – задает k-й член последовательности, а второй параметр определяет диапазон изменений целой переменной k.

### Пример .

```
[> seq(k^2, k=1..20);  
1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, 169, 196, 225, 256, 289, 324, 361, 400  
[> [seq([k,exp(k)], k=1..5)];  
[[1, e], [2, e^2], [3, e^3], [4, e^4], [5, e^5]]
```

Для работы со списками есть целый набор команд: add, map, map2, max, min, mul, select, sort, remove, zip и др. Например, map(fun,list) – применяет функцию fun к каждому элементу списка list, а с помощью команды zip(fun,list1,list2) можно объединить данные из двух списков в один по правилу заданному функцией fun.

1. Задайте с помощью команды seq список вида: [0.1,0.2,...,4];
2. Используя команду map, вычислите значение синуса во всех точках созданного в 1 списка, результат запишите в новый список: [sin(0.1),sin(0.2),... ,sin(4)];
3. Используя команду zip, создайте из двух предыдущих новый список вида: [[0.1,sin(0.1)], [0.2,sin(0.2)],...,[4,sin(4)]].

Множества (set) применяются в Maple, например, для задания систем уравнений и получения в виде множеств их решений. Множество задается с помощью последовательности выражений, заключенной в фигурные скобки.

### Пример

```
[> eqns := {u+v+w=1, 3*u+v=3, u-2*v-w=0};  
eqns := {u - 2 v - w = 0, u + v + w = 1, 3 u + v = 3}  
[> sols := solve(eqns);  
sols := {w = -2/5, v = 3/5, u = 4/5}
```

## Лабораторная работа 6.

### Математический анализ и аналитические преобразования в Maple

**Цель занятия** - Изучение основ дифференциального и интегрального вычислений в Maple. Знакомство с символьными вычислениями.

#### Задачи занятия:

- Вычисление пределов, сумм, рядов
- Дифференцирование и интегрирование.
- Аналитические преобразования.

#### Задания для выполнения и методические рекомендации:

##### Задание 1.

#### Вычисление пределов, сумм, рядов.

Команды вычисления пределов:

`limit(expr, x=val, dir);` и `Limit(expr, x=val, dir);`

где expr – выражение, для которого вычисляется предел; x=val – точка, в которой вычисляется предел; dir – необязательный параметр, который может принимать следующие значения: left (предел слева), right (предел справа), real (действительный) или complex (комплексный).

Вычислить пределы:



1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$  ;
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 2x + 1}{2x^3 - x}$  ;
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$  ;
4. .

Для операций суммирования и произведения используются команды:

**sum**(expr, var=var1..var2); и **Sum**(expr, var=var1..var2);  
**product**(expr, var=var1..var2); и **Product**(expr, var=var1..var2);

Здесь expr – выражение, зависящее от переменной суммирования или произведения var, а var1..var2 – пределы изменения этой переменной. С помощью этих команд можно задавать, как конечные, так и бесконечные суммы и произведения.

Найти:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^n$  ;
2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  ;
3. ;
4. .

## Задание 2.

### Дифференцирование и интегрирование.

Вычисление производной задается командами:

**diff**(f, x1\$n1, x2\$n2, ...); и **Diff**(f, x1\$n1, x2\$n2, ...);

В частном случае , вычисление производной задается оператором **diff**(f, x).

Найти производные функций:

1. ;
2. ;
3. ;
4. .

Определенные интегралы вычисляются с помощью команд:

`int(expr, var=a..b);` и `Int(expr, var=a..b);`

а неопределенные соответственно:

`int(expr, var);` и `Int(expr, var);`

где `expr` – интегрируемое выражение; `var` – переменная интегрирования; `a..b` – отрезок интегрирования. Maple пытается вычислить интеграл аналитически. Если требуется найти его численно, то нужно применить функцию `evalf`.

Вычислить интегралы:

1. ;

2. ;

3. ;

4. .

### Задание 3

#### **Аналитические преобразования.**

Команды для работы с выражениями (здесь приведены описания команд с наименьшим количеством параметров, подробнее смотрите в справке Maple):

| Команда                                          | Описание                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>assume(var,prop)</code>                    | накладывает условия <code>prop</code> на переменную <code>var</code>                                                                                                          |
| <code>collect(ex,var)</code>                     | приведение подобных членов в выражении <code>ex</code> относительно <code>var</code>                                                                                          |
| <code>combine(ex)</code>                         | пытается записать в наиболее компактном виде выражение <code>ex</code>                                                                                                        |
| <code>convert(ex,type)</code>                    | преобразование выражения <code>ex</code> к типу <code>type</code>                                                                                                             |
| <code>expand(ex)</code>                          | раскрытие скобок в выражении <code>ex</code>                                                                                                                                  |
| <code>factor(ex)</code>                          | преобразование к произведению                                                                                                                                                 |
| <code>isolate(eqn,ex)</code>                     | определение выражения <code>ex</code> из уравнения <code>eqn</code>                                                                                                           |
| <code>nops(ex)</code>                            | показывает количество элементов верхнего уровня выражения <code>ex</code>                                                                                                     |
| <code>op(ex)</code> (или <code>op(ex,i)</code> ) | записывает через запятую все элементы верхнего уровня выражения <code>ex</code> (или выбирает из выражения <code>ex</code> элемент верхнего уровня с номером <code>i</code> ) |
| <code>simplify(ex)</code>                        | упрощение выражения                                                                                                                                                           |
| <code>subs(old=new,ex)</code>                    | подстановка в выражение <code>ex</code> нового значения <code>new</code> вместо старого <code>old</code>                                                                      |
| <code>denom(r)</code>                            | извлечение знаменателя из дроби                                                                                                                                               |
| <code>normal(r)</code>                           | нормализация дроби                                                                                                                                                            |
| <code>numer(r)</code>                            | извлечение числителя из дроби                                                                                                                                                 |
| <code>lhs(ex)</code>                             | извлечение левой части выражения                                                                                                                                              |
| <code>rhs(ex)</code>                             | извлечение правой части выражения                                                                                                                                             |

Здесь приведены примеры использования этих команд:

#### **Пример**

[> `expr:=x^3-y+sin(z^2);`

```
[> whattype(expr); nops(expr); op(expr);
```

```
[> q1:=op(1,expr);
```

```
[> nops(q1); op(q1);
```

2

```
[> op([3,1,1],expr);
```

### Пример

```
[> w:=(x^2-y^2)/(x^3+y^3);
```

```
[> z:=factor(w);
```

```
[> numer(z); d:=denom(z);
```

```
[> d2:=subs({x=cos(t),y=sin(t)},d);
```

```
[> simplify(d2);
```

```
[> combine(d2);
```

Задайте выражение:

1. Выделите из него , используя команду op;
  2. Выделите из него , используя команды lhs, numer;
  3. Выделите из выражения левую часть и подставьте в нее ,  
;
  4. Упростите выражение.
- 
1. С помощью команды assume определите k как целую величину;
  2. Задайте выражение ;
  3. Подставьте в это выражение , ;
  4. Вычислите его при , .

## Лабораторная работа 7. Графика в Maple

**Цель занятия** - сформировать представление о технологиях работы с AutoCAD при выполнении штриховок и разрезов

### Задачи занятия:

- Набор команд двумерной и трехмерной графики
- Построение в одной координатной плоскости нескольких графиков
- Построение графика по точкам
- Построение трехмерных графиков

### Задания для выполнения и методические рекомендации:

В Maple богатый набор команд двумерной и трехмерной графики. Эти команды находятся в основном в пакетах `plots` и `plottools`. Ряд графических команд, ориентированных на решение специальных задач, находятся в других библиотеках (например, `DEtools` – для исследования дифференциальных уравнений). Мы рассмотрим лишь основные из этих команд.

| Команда                                                                   | Описание                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <code>plot(f, x=a..b,y=c..d,opt);</code>                                  | строит двумерный график $y=f(x)$ в прямоугольнике          |
| <code>plot3d(f, x=a..b,y=c..d,opt);</code>                                | строит трехмерный график $z=f(x,y)$ ,                      |
| <code>display({ris1,ris2}),</code><br><code>display3d({ris1,ris2})</code> | позволяют выводить несколько графиков на одном рисунке     |
| <code>implicitplot(f=const,x=a..b,y=c..d,opt);</code>                     | выводит линии уровня $f=\text{константе}$ в прямоугольнике |

### Пример

Вывод двух графиков на одном рисунке в разных форматах.

`[> plot([sin(x),x-x^3/6],x=0..2,color=[red,blue],style=[point,line]);`

Построение графика по точкам.

`[> plot([[-1,2],[0,-1],[1,3],[2,4.5]]);`

Вывод трехмерного графика.

```
[> plot3d(x*exp(-x^2-y^2),x=-2..2,y=-2..2,grid=[49,49]);
```

Вывод линий уровня функции.

```
[> with(plots):
```

```
[> implicitplot(x^2 + y^2 = 1,x=-1..1,y=-1..1);
```

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Нарисуйте поверхность (лист Мебиуса) заданную параметрически:

Параметры  $u$  и  $v$  изменяются в пределах:

## Лабораторная работа 8 Программирование в Maple

**Цель занятия** – Знакомство с синтаксисом языка программирования пакета Maple.

**Задачи занятия:**

- Условный оператор
- Операторы цикла
- Работа с процедурами

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

**Задание 1.**

**Выполнить операторы ветвления и цикла**

### **Условный оператор.**

1) **if** <условие> **then** <последовательность операторов>  
| **elif** < условие > **then** < последовательность операторов > |  
| **else** < последовательность операторов > |  
**end if;**

### **Замечание.**

Операторы, заключенные между | |, являются необязательными.

2) **`if`**(условие, true-оператор, false-оператор);

### **Пример 1.**

[> **a:=2: b:=3:**

[> **if (a > b) then a else b end if;**

### **Операторы цикла.**

1) | **for** <имя переменной> | | **from** <начальное значение> |  
| **by** <шаг> | | **to** <конечное значение> | | **while** <условие> | **do**  
<тело цикла>  
**end do;**

2) | **for** < имя переменной > | | **in** <список> | | **while** < условие > | **do**  
< тело цикла>  
**end do;**

### **Пример 2.**

Сумма первых 10 натуральных чисел.

[> **S:=0:**

[> **for i from 1 to 10 do S:=S + i; end do:**

[> **S;**

[> **i:=1: S:=0:**

[> **while i <= 10 do S := S + i; i:=i+1; end do:**

[> **S;**

Оператор **break** прерывает выполнение цикла. Оператор **next** прерывает выполнение текущей итерации цикла. Чтобы не выводить промежуточные результаты в конце цикла нужно поставить двоеточие вместо точки с запятой. Чтобы выводить только часть промежуточных результатов можно использовать команду **print**. В Maple определены также логические константы: **true**, **false**.



### Пример 3.

```
[> b:=true;
```

```
[> if b then print('yes'); else print('no'); end if;
```

1. Составьте программу, вычисления функции вида:

2. Составьте программу, находящую максимум из трех чисел.

3. Составьте программу вычисления суммы вида:

a) ;

б) .

4. Вычислить значение с заданной точностью , используя ее разложение в ряд Тейлора:

5. Пусть задан массив из вещественных чисел. Найдите наибольшее среди отрицательных чисел. Если отрицательных чисел нет, то выдать сообщение об этом.

6. Пусть даны два массива целых чисел A и B. Определите, все ли элементы из A входят в B.

7. В вещественной квадратной матрице поменяйте местами строку, содержащую элемент с наибольшим значением, со строкой, содержащий элемент с наименьшим значением.

### Задание 2

#### Работа с процедурами.

Всякая процедура в Maple начинается с заголовка, который состоит из имени процедуры, за которым следует знак присваивания и служебное слово «proc», затем в круглых скобках через запятую указываются формальные параметры. За заголовком может стоять описание локальных и глобальных переменных. Далее следует тело процедуры. Результат работы процедуры возвращает оператор RETURN или последний оператор в процедуре. В конце ставятся ключевые слова «end proc» и точка с запятой.

```
<имя_процедуры>:=proc(<параметр1>,<параметр2>,...)
```

```
local <список локальных переменных>;
```

```
global <список глобальных переменных>;
```

```
<тело процедуры>
```

```
RETURN(<результат>);
```

```
end proc;
```

Обращение к процедуре осуществляется по ее имени.

### Пример 5.

Процедура находит минимум из двух чисел.

```
[> min_ab := proc(a,b)
```

```
[> local x;
```

```
[> if a < b then x:=a else x:=b end if;
[> RETURN(x);
[> end proc;
```

```
[> min_ab(5,7); # вызов процедуры
```

1. Напишите процедуру-функцию, определяющую функцию от :

Нарисуйте график функции . Определите по графику количество корней уравнения .

2. Напишите процедуру, находящую максимум из двух чисел.

3. Напишите процедуру, определяющую является ли функция на краях сегмента знакопеременной: . Входными параметрами процедуры являются , , результатом работы процедуры является true или false.

4. Напишите процедуру, реализующую метод половинного деления для решения уравнения . Входными параметрами процедуры являются , и точность , результатом работы процедуры является решение уравнения с точностью .

5. Напишите процедуру, находящую максимум среди элементов массива  $x[i]$ .

6. Напишите процедуру, вычисляющую полином Лагранжа  $n$ -й степени:

Коэффициенты  $x[i]$ ,  $y[i]$  ( $i=1..n$ ) задаются. Нарисуйте график .

## Лабораторная работа 9. Линейная алгебра в Maple

**Цель занятия** – изучение методов решения алгебраических уравнений и СЛАУ средствами Maple.

**Задачи занятия:**

- Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений
- Решение СЛАУ

**Задания для выполнения и методические рекомендации:**

### Задание 1.

Изучить встроенные методы решения уравнений.

Для решений алгебраических уравнений и неравенств применяются команды:

| Команда                        | Описание              |
|--------------------------------|-----------------------|
| <code>solve(eqns, vars)</code> | аналитическое решение |

|                                          |                   |
|------------------------------------------|-------------------|
| <code>fsolve(eqns, vars, options)</code> | численное решение |
|------------------------------------------|-------------------|

где `eqns` – уравнение или система уравнений, `vars` – переменная или группа переменных (если этот параметр опущен, Maple будет искать решение относительно всех переменных), `options` – дополнительные параметры. Система уравнений и группа переменных задаются в виде множеств. Если в качестве уравнения указано выражение без знака равенства, то считается, что эта одна часть равенства, а другая равна нулю.

Решений может быть найдено несколько (но не обязательно все), а может оказаться, что ни одного решения не найдено. При поиске аналитических решений, допускается присутствие в выражении неизвестных параметров, при численном решении – нет. Команда численного поиска решений (`fsolve`) по умолчанию ищет один вещественный корень. Для численных решений можно задавать дополнительные параметры, например, интервал поиска решения или точку начального приближения (см. пример ниже). Для того чтобы искались не только вещественные решения, но и комплексные, нужно задать дополнительный параметр `complex`.

В случае нахождения корней полинома, команда поиска аналитических решений пытается найти все решения, а команда поиска численных решений – все вещественные корни. Если задать дополнительный параметр `complex`, то будут искаться все комплексные корни.

### Пример 1.

```
[> sol:=solve(x^3-9*x,x);
```

```
[> sol:=fsolve(cos(x)=0,x,2..5);
```

```
[> sol:=fsolve(cos(x)=0,x=7);
```

### Задание

1. Найти решение: .
2. Найти все вещественные и комплексные корни полиномов: ; .

### Задание 2.

#### *Изучить метод простой итерации.*

В Maple можно использовать не только встроенные методы, но и написать программу реализующую алгоритмы известных численных методов. Найдем решение уравнения с помощью метода простой итерации. Описание метода приведено в "Практикуме по вычислительной математике" (см. Лабораторная работа № 4)

#### **Отделение корней.**

Сначала нужно определить, есть ли у уравнения корни, сколько их и где они находятся. Сделать это можно, например, построив график функции .

Определим функцию в Maple:

```
[> f:=(x)->3*sin(x^(1/2))+0.35*x-3.8;
```

и построим ее график:  
`[> plot(f(x),x=0..25);`

Функция определена только при  $x \geq 0$ . По графику видно, что корней у этого уравнения три. Находятся они на отрезке  $[0, 1]$ , при  $x > 1$  начинает преобладать линейное слагаемое в  $f(x)$ . Для каждого из корней можно указать начальное приближение.

### Метод простой итерации. Элементы теории.

Прежде всего, для решения уравнения

(1)

методом простой итерации, его надо представить в виде

$$x = \varphi(x) \quad (2)$$

Это можно сделать несколькими способами. Например, выразить один из  $x$  уравнения:  $x = \sqrt{1-x}$ . Есть и более универсальный способ: если положить функцию  $\varphi(x) = \sqrt{1-x}$ , где  $\sqrt{\phantom{x}}$  – непрерывная знакопостоянная функция. Можно требовать, чтобы функция была знакопостоянной только в некоторой окрестности корня. Тогда в этой окрестности корни уравнений (1) и (2) будут совпадать.

Далее, берется начальное приближение к корню  $x_0$  и строится последовательность  $x_1, x_2, \dots$  по правилу:

(3)

Если эта последовательность сходится, то она, очевидно, сходится к корню уравнения (2), а, следовательно, и к корню уравнения (1). Для ее сходимости достаточно, чтобы выполнялись условия следующей теоремы.

### Теорема (Достаточное условие сходимости метода простой итерации).

Если функция  $\varphi(x)$  удовлетворяет условию

(4)

то метод простой итерации сходится.

Можно потребовать, чтобы условие теоремы (4) выполнялось только в некоторой окрестности корня . И если начальное приближение брать внутри этой окрестности ( ), то итерационный процесс сойдется. Т.е. для нахождения решения нужно подобрать функцию и начальное приближение .

Для оценки точности приближения к корню итерационного процесса можно воспользоваться неравенством: . На практике используют в

качестве критерия остановки итерационного процесса неравенство: .

Напишем программу на Maple реализующую метод простой итерации и найдем корни задачи.

Определим функцию :

```
[> phi:=(x)->x+psi(x)*f(x);
```

```
[> phi(x);
```

Найдем производную и вычислим ее в окрестности корня ( ):

```
[> diff_phi:=diff(phi(x),x);
```

```
[> evalf(subs(x=2.5,diff_phi));
```

Из последнего выражения видно, что если выбрать меньше нуля и больше минус пяти в окрестности точки , то, скорее всего, функция будет удовлетворять условию теоремы. Возьмем

```
[> psi:=(x)->-x
```

и проверим это:

```
[> phi:=(x)->x+psi(x)*f(x);
```

```
[> diff_phi:=diff(phi(x),x);
```

```
[> plot(diff_phi,x=2..3);
```

Действительно, на графике видно, что производная по модулю меньше единицы. Применим метод простой итерации.

```
[> epsilon:=0.00001; # точность
[> n:=0; # номер итерации
[> x[0]:=2.5; # начальное приближение
[> x[-1]:=x[0] + 10*epsilon; # вспомогательная величина
```

```
[> while evalf(abs(x[n]-x[n-1]))>epsilon do
[> x[n+1] := evalf(phi(x[n]));
[> n := n + 1;
[> print(`n=`,n, `x=`,x[n]);
[> end do;
```

Метод сошелся за пять итераций. Приближенное значение корня с точностью . Найдём этот же корень с помощью метода встроенного в Maple:

```
[> fsolve(f(x)=0,x=2.5);
```

Теперь напомним процедуру «simple\_iteration», реализующую метод простой итерации. Параметры процедуры: init\_approx – начальное приближение; epsilon – точность; max\_iter – максимальное число итераций; phi – функция . Процедура возвращает количество итераций и приближенное значение корня.

```
[> simple_iteration := proc(init_approx, epsilon, max_iter,phi)
[> local n, x;
[> n := 0; x[0] := init_approx; x[-1] := x[0] + 10*epsilon;
[> while (evalf(abs(x[n]-x[n-1]))>epsilon) and (n < max_iter) do
[> x[n+1] := evalf(phi(x[n]));
[> n := n + 1;
[> end do;
```

```
[> RETURN(n, x[n]);
```

```
[> end proc;
```

Вызов процедуры:

```
[> num_iter, root_eq := simple_iteration(2.5, 0.00001, 10, phi);
```

Найдем оставшиеся корни с помощью этой процедуры. Второй корень:

```
[> psi:='psi':
```

```
[> phi:=(x)->x + psi(x)*f(x);
```

```
[> diff_phi:=diff(phi(x),x):
```

```
[> evalf(subs(x=7.5,diff_phi));
```

Выберем

и проверим выполнение условий теоремы:

```
[> psi:=(x)->x:
```

```
[> phi:=(x)->x + psi(x)*f(x):
```

```
[> diff_phi:=diff(phi(x),x);
```

```
[> plot(diff_phi,x=7..8);
```

Производная по модулю меньше единицы. Вызовем процедуру, реализующую метод последовательных приближений:

```
[> num_iter, root_eq := simple_iteration(7.5, 0.00001, 10, phi);
```

Сравним со встроенным в Maple методом:

```
[> fsolve(f(x)=0,x=7.5);
```

Для третьего корня, действуя точно также, выберем

и найдем:

```
[> num_iter, root_eq := simple_iteration(19, 0.00001, 10, phi);
```

Сравнение со встроенным в Maple методом:

```
[> fsolve(f(x)=0,x=19);
```



### Задание 3

#### Решение систем уравнений

#### *Метод linsolve.*

В пакете linalg находится также команда linsolve(A,b) для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)  $Ax=b$ :

#### **Пример 1.**

```
[> A := matrix([[3,2],[1,3]]):  
[> b := vector([1,-2]):  
[> with(linalg):  
[> res := linsolve(A, b);
```

#### **Задание**

Найдите решения СЛАУ  $Ax=b$ :

1.  $\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ x + 3y = -2 \end{cases}$  ;

2.  $\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ x + 3y = -2 \end{cases}$  ;

3.  $\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ x + 3y = -2 \end{cases}$  .

#### *Метод Гаусса*

Напишем программу на Maple, находящую решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Рассмотрим реализацию алгоритма метода Гаусса с выбором главного элемента. Описание метода приведено в "Практикуме по вычислительной математике" (см. Лабораторная работа № 3) Этот метод позволяет находить решение для невырожденных матриц. В случае вырожденной матрицы ( $\det A=0$ ), в программе будем выдавать сообщение и прерывать ее выполнение.

С помощью метода Гаусса можно решать СЛАУ, находить определитель и обратную матрицу. Мы рассмотрим здесь только решение СЛАУ. Метод несложно переделать и для решения оставшихся двух задач.

Для решения СЛАУ, сначала, создаем расширенную матрицу C: добавляем к матрице A вектор свободных членов b ( $C=(A|b)$ ). И, далее, рассматриваем уже эту расширенную матрицу.

Метод состоит из прямого и обратного хода. На первом этапе (прямой ход) матрица A приводится с помощью обмена и сложения строк к верхнетреугольному виду. Начинаем с первого столбца. Выбор главного элемента заключается в следующем. Находим максимальный по модулю элемент в первом столбце, и меняем строку его содержащую с первой. Если максимальный по модулю элемент равен нулю, то выдаем сообщение о вырожденности матрицы и прерываем выполнение программы. Если он не равен нулю, то

обнуляем первый столбец ниже диагонали: прибавляя первую строку, умноженную на соответствующий коэффициент, к остальным. Точно также продолжаем для следующих столбцов, пока не получим верхнетреугольную матрицу: выбираем в каждом столбце максимальный по модулю элемент из элементов на диагонали и ниже ее, проверяем невырожденность, ставим максимальный элемент на диагональ и обнуляем очередной столбец.

Обратный ход состоит в приведении матрицы к диагональному виду. Здесь уже не надо менять местами строки, так как на диагонали стоят ненулевые элементы. Из полученной матрицы легко выразить решение.

## Программа на Maple

Подключим пакет linalg для работы с матрицами и введем точность eps.

```
[> restart;
[> with(linalg):
[> eps:=0.00001;
```

Введем матрицу A и вектор b размерности n.

```
[> n:=4;
[> A := array(1..n,1..n,[[1,1,3,4],[4,14,16,17],[1,101,63,21],[17,217,59,100]]);
[> b:=array(1..n,[1,2,-1,1]);
```

Напишем процедуру выбора максимального элемента. В процедуру передается два параметра: matrA – матрица, NumberColumn – номер столбца. Результатом ее работы является номер строки, содержащей максимальный по модулю элемент в столбце NumberColumn.

```
[> maxElement := proc(matrA, NumberColumn)
[> local i, h, nomerh;
[> global n;
[> h := abs(matrA[NumberColumn, NumberColumn]);
[> nomerh := NumberColumn;
[> for i from NumberColumn + 1 to n do
[> if (h < abs(matrA[i, NumberColumn])) then
[> h:=abs(matrA[i, NumberColumn]);
[> nomerh:=i;
[> end if;
[> end do;
[> printf("Максимум в %1.f-м столбце находится в %1.f-й строке.\n",
NumberColumn,nomerh);
[> RETURN(nomerh);
[> end proc;
```

Формируем расширенную матрицу C.

```
[> C:=evalf(concat(A,b));
```

Прямой ход метода Гаусса с выбором главного элемента.

```

[> for i from 1 to n do
[> print(C);
[> strmax:=maxElement(C,i);
[> printf("Меняем местами строки %1.f и %1.f:\n",i,strmax);
[> C:=swaprow(C, i, strmax);
[> print(C);
[> if abs(C[i,i]) < eps then
[> printf("Определитель равен нулю"); break;
[> end if;
[> printf("Обнуляем %1.f-й столбец:\n",i);
[> for j from i+1 to n do
[> koef:= eval(C[j,i]/C[i,i])
[> C:=addrow(C,i,j,-koef);
[> end do;
[> end do;

```

Максимум в 1-м столбце находится в 4-й строке.  
Меняем местами строки 1 и 4:

Обнуляем 1-й столбец:

Максимум в 2-м столбце находится в 3-й строке.  
Меняем местами строки 2 и 3:

Обнуляем 2-й столбец:

Максимум в 3-м столбце находится в 3-й строке.  
Меняем местами строки 3 и 3:

Обнуляем 3-й столбец:

Максимум в 4-м столбце находится в 4-й строке.  
Меняем местами строки 4 и 4:

Обнуляем 4-й столбец:

Обратный ход метода Гаусса:

```
[> for i from n by -1 to 1 do  
[> for j from i-1 by -1 to 1 do  
[> koef:= C[j,i]/C[i,i];  
[> for k from 1 to n+1 do  
[> C[j,k]:=C[j,k]-koef*C[i,k];  
[> end do;  
[> end do;  
[> end do;  
[> evalm(C);
```

Находим решение из последней матрицы.

```
[> res := array(1..n):  
[> for i from 1 to n do  
[> res[i]:=C[i,n+1]/C[i,i];  
[> end do:  
[> res:=subvector(C,1..n,n+1);
```

Сравним со встроенным методом.

```
[> res_vs:=evalf(linsolve(A,b));  
[> evalm(res-res_vs);
```

## **Лабораторная работа 10**

### **Решение систем нелинейных уравнений в Maple.**

**Цель занятия** – Изучение методов решения систем нелинейных уравнений средствами пакета Maple

**Задачи занятия:**

- Встроенные методы решения систем

- Решение систем методом Ньютона

## Задания для выполнения и методические рекомендации:

### Задание 1

#### Изучить встроенные методы.

Для решения систем нелинейных уравнений в Maple применяются те же команды, что и для решения одного уравнения:

| Команда                                  | Описание              |
|------------------------------------------|-----------------------|
| <code>solve(eqns, vars)</code>           | аналитическое решение |
| <code>fsolve(eqns, vars, options)</code> | численное решение     |

где `eqns` – уравнение или система уравнений, `vars` – переменная или группа переменных (если этот параметр опущен, Maple будет искать решение относительно всех переменных), `options` – дополнительные параметры. Система уравнений и группа переменных задаются в виде множеств. Если в качестве уравнения указано выражение без знака равенства, то считается, что эта одна часть равенства, а другая равна нулю.

#### Пример

Найти решение системы:

```
[> f:=(x,y)->sin(x-0.3*y)-x/2-y^3;
[> g:=(x,y)->y^2 + x^2 - 1;
```

```
[> fsolve({f(x,y),g(x,y)},{x,y});
```

#### Задание

Найти решение:

, ( , );

### Задание 2

#### *Изучить Метод Ньютона.*

Найдем с помощью метода Ньютона решение системы двух уравнений ( , ) с точностью . Рассмотрим систему уравнений

Описание метода приведено в "Практикуме по вычислительной математике" (см. Лабораторная работа № 4 одномерный случай и решение системы уравнений). В двумерном случае формула метода Ньютона принимает вид:

где  $J$  – матрица Якоби:

Подключим пакеты линейной алгебры и работы с графикой.

```
[> restart;
```

```
[> with(linalg):
```

```
[> with(plots):
```

Определим точность.

```
[> eps:=0.00001;
```

Введем функции  $f(x,y)$  и  $g(x,y)$ .

```
[> f:=(x,y)->sin(x-0.3*y)-x/2-y^3;
```

```
[> g:=(x,y)->y^2 + x^2 - 1;
```

Нарисуем множества решений  $f(x,y)=0$  и  $g(x,y)=0$  на плоскости  $(x, y)$ . Точки их пересечений являются решениями системы уравнений.

```
[> implicitplot({g(x,y)=0,f(x,y)=0},x=-2..2,y=-2..2,grid=[100,100]);
```

Определим матрицу Якоби и обратную к ней.

```
[> diffFx:=(x,y)->D[1](f)(x,y);
```

```
[> diffFy:=(x,y)->D[2](f)(x,y);
```

```
[> diffGx:=(x,y)->D[1](g)(x,y);
```

```
[> diffGy:=(x,y)->D[2](g)(x,y);
```

```
[> J:=(x,y)->array(1..2,1..2,[[diffFx(x,y),diffFy(x,y)],
[> [diffGx(x,y),diffGy(x,y)]]);
```

```
[> obrJ:=(x,y)->evalm((J(x,y))^-1));
```

Следующая процедура совершает один шаг метода Ньютона. Входными параметрами  $x$ ,  $y$  являются значения текущей точки. Выходные параметры  $x1$ ,  $y1$  – вычисленные следующие значения по методу Ньютона.

```
[> iteracia := proc(x,y)
[> local x1, y1;
[> global f, obrJ;
[> x1 := x - (obrJ(x,y)[1,1]*f(x,y) + obrJ(x,y)[1,2]*g(x,y));
[> y1 := y - (obrJ(x,y)[2,1]*f(x,y) + obrJ(x,y)[2,2]*g(x,y));
[> RETURN(x1,y1);
[> end proc;
```

Определим  $n$  – номер текущей итерации,  $xx$ ,  $yy$  – текущая точка,  $xx1$ ,  $yy1$  – вспомогательные переменные для перехода к следующей точке.

```
[> n:=0;
[> xx:=1; yy:=1;
[> xx1 := xx + 10*eps; yy1 := yy + 10*eps;
```

Итерационный процесс метода Ньютона будем продолжать пока расстояние от предыдущей точки к следующей не станет меньше точности  $eps$ , или пока не пройдет 100 итераций (в случае, если метод не сходится). Внутри цикла печатается промежуточная информация: номер итерации, текущее значение  $x$  и  $y$ .

```
[> while (evalf(sqrt(abs((xx-xx1)^2+(yy-yy1)^2))) > eps)
[> and (n < 100) do
[> xx1 := xx; yy1 := yy;
[> xx, yy := iteracia(xx1,yy1);
[> n := n + 1;
[> print(n,xx,yy);
[> end do;
```

Метод сошелся за 5 итераций, результат:  $x=0.816918$ ;  $y=0.576753$ .

```
[> printf("Result: n=%f; x=%f; y=%f",n, xx, yy);
```

```
Result: n=5.000000; x=.816918; y=.576753
```

Подставим полученную точку в уравнение и проверим результат:

```
[> f(xx,yy); g(xx,yy);
```



## Лабораторная работа 11

### Численное интегрирование в Maple.

**Цель занятия** - ознакомиться с основными приемами визуального моделирования в пакете Simulink, когда механизм имеет несколько точек опоры. Освоить принципы формирования системы координат

#### Задачи занятия:

- Изучить теоретические аспекты
- составить программу, реализующую метод средних прямоугольников
- Сравнить полученный результат с решением, полученным с помощью встроенных функций

#### Задание 1

#### **Метод средних прямоугольников.**

Для численного нахождения значения интеграла отрезок интегрирования разбивают точками  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ , где  $x_0 = a$ ,  $x_n = b$ , на  $n$  равных промежутков. На каждом из полученных отрезков  $[x_{i-1}, x_i]$  значение интеграла приближенно заменяется площадью прямоугольника, построенного на основании этого отрезка и с высотой равной значению функции в середине отрезка:  $f(x_{i-1/2})$ . Получаем, что значение

интеграла вычисляется по формуле:

Применяя правило Рунге, будем удваивать значение  $n$ , пока не выполнится условие  $|I_n - I_{2n}| < \epsilon$ . Значение  $I_n$  – величина интеграла, найденная с точностью  $\epsilon$ .

Более подробно теорию метода средних прямоугольников и других методов численного интегрирования можно посмотреть в разделе "Практикум по вычислительной математике" (см. Лабораторную работу №2)

#### **Напишем программу на Maple, реализующую метод средних прямоугольников.**

Определим функцию и интервал интегрирования:

```
[> f:=(x)->x*arctan(x);
```

```
[> a:=0; b:=sqrt(3);
```

Напишем процедуру, реализующую метод средних прямоугольников. Она также выводит график функции и график разбиения на прямоугольники, когда параметр `ris` равен `true`. Остальные параметры: `f` – функция; `a, b` – интервал интегрирования; `n` – количество точек разбиения.

```
[> sredn_prym := proc(f,a,b,n,ris)
[> local h, I_n, list_ris, i, x, x1, x2, x3, ff;
[> h := evalf((b-a)/n);
[> I_n := 0.: list_ris:=NULL:
[> for i from 1 to n do
[> x2 := a + h*(i-1/2);
[> ff := evalf(f(x2));
```

```

[> I_n := I_n + ff*h;
[> if ris then
[> x1 := a + h*(i-1); x3 := a + h*i;
[> list_ris := list_ris,[x1,0],[x1,ff],[x3,ff],[x3,0];
[> end if;
[> end do;
[> if ris then print(plot([list_ris],f(x),x=a..b,color=black));
[> end if;
[> RETURN(I_n);
[> end proc:

```

Следующая процедура вычисляет интеграл с заданной точностью с помощью правила Рунге. Процедура выдает промежуточные результаты: количество итераций и соответствующее ему значение интеграла.

```

[> Sredn_Prym_Runge := proc(f,a,b,epsilon,ris)
[> local n, h, I_1, I_2;
[> n := 8; I_1 := sredn_prym(f,a,b,n,ris); print(n,I_1);
[> n := 2*n; I_2 := sredn_prym(f,a,b,n,ris); print(n,I_2);
[> while abs(I_1 - I_2)>epsilon do
[> I_1 := I_2; n := 2*n;
[> I_2 := sredn_prym(f,a,b,n,ris); print(n,I_2);
[> end do;
[> print(`Res:`);
[> RETURN(I_2);
[> end proc:

```

Вызов последней процедуры с точностью :  
[> Sredn\_Prym\_Runge(f,a,b,0.001,true);

Сравним со встроенным методом:  
[> evalf(int(f(x),x=a..b));

## Лабораторная работа 12 Основы работы в среде MATLAB.

**Цель занятия**– научиться проводить прямые вычисления и создавать М-файлы в пакете автоматизации математических расчетов MATLAB.

### Задачи занятия:

- Изучение интерфейса MATLAB
- Операторы и функции MATLAB
- Ввод и вывод матриц. Арифметические действия над матрицами.
- Проведение расчетов в режиме «прямых вычислений»
- Создание М-файловИзменение масштаба, вида; вращение

### Задания для выполнения и методические рекомендации:

#### Задание 1.

**Ознакомиться с интерфейсом системы MATLAB. Изучить правила ввода матриц и векторов, использования операторов.**

#### Методика выполнения задания 1

1.1. Запустите систему MATLAB, щелкнув дважды по ярлыку на рабочем столе. Появится основное окно MATLAB (рисунок 1.2). Изменить вид окна можно во вкладке **Вид (View)**. Для получения вида, представленного на рисунке 8.2, необходимо проставить «галочки» в меню **Вид (View)** напротив **Окно команд (Command Window)**, **Команды (Command History)**, **Рабочая область (Workspace)**.

1.2. Введите матрицу и вектор. При вводе строки матрицы или вектора между элементами строки ставится пробел или запятая, строки отделяются друг от друга точкой с запятой.

Задайте четырехэлементный вектор-строку  $V$  со значениями элементов 1, 2, 3 и 4. Записи вводятся в **Окне команд** после символа `>>`, который устанавливается автоматически. Две записи для вектора –  $V=[1\ 2\ 3\ 4]$  и  $V=[1,2,3,4]$  – являются идентичными. Список заключается в квадратные скобки. После ввода вектора нажать **Enter**.

Рисунок 1.2 – Основное окно системы MATLAB

В **Окне команд (Command Window)** появляется запись введенного вектора:

```
V =  
1 2 3 4
```

В **Рабочей области (Workspace)** (слева) появляется запись об имени и размере введенного вектора  $V$ . Щелкнув левой кнопкой мыши на эту запись, можно раскрыть ее и увидеть содержимое введенного вектора. Для выделения  $n$ -го элемента вектора  $V$  используется выражение  $V(n)$ . Оно задает соответствующую индексированную переменную.

Задайте матрицу  $M$  размерностью  $4 \times 3$

Для этого в **Окне команд** введите:

```
>> M=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9; 2 3 12] и нажмите Enter.
```

В результате в **Рабочей области (Workspace)** появляется запись о введенной матрице  $M$ , а в **Окне команд** появляется результат ввода:

```
M =  
1 2 3  
4 5 6  
7 8 9  
2 3 12
```

Для выделения отдельного элемента матрицы  $M$  используется выражение вида  $M(j,i)$ , где  $M$  – имя матрицы,  $j$  – номер строки и  $i$  – номер столбца.

1.3. Ознакомьтесь с правилами использования прямых вычислений. Для этого вычислим произведение введенных ранее вектора  $V$  и матрицы  $M$  ( $C=V \times M$ ). Очевидно, что результатом должен быть вектор-строка  $C$  размерностью  $1 \times 3$  (обратите внимание, рисунок 1.1, что произведение  $M \times V$  невозможно). В **Окне команд** наберите `>> C=V*M` и нажмите **Enter**.

Результатом будет вектор-строка

`C =`

`49      62      123`

Самостоятельно проведите простейшие вычисления. Например

`>> 2+3`

Нажмите Enter. Получим ответ

`ans=`

`5`

`>> sin(1)`

`ans=`

`0.8415`

Вычислите значения синусов элементов матрицы  $M$ . Для этого введем выражение

`>> MX=sin(M)`

Результатом будет матрица  $MX$ , элементами которой будут синусы элементов матрицы  $M$ .

Вычислите косинусы элементов вектора  $V$ .

`>> VC=cos(V)`

Ознакомьтесь с проведением операций со следующими векторами  $V1$  и  $V2$ :

`>> V1=[2 4 6 8]`

`V1=`

`2 4 6 8`

`>> V2=[1 2 3 4]`

`V2 =`

`1 2 3 4`

`>> V1/V2`

`ans =`

`2`

`>> V1.*V2`

`ans=`

`2 8 18 32`

`>> V1./V2`

`ans =`

`2 2 2 2`

## **Задание 2**

В режиме прямых вычислений двумя методами (методом Крамера и матричным методом) решить систему линейных уравнений

### **Методика выполнения задания 2**

Решите систему линейных уравнений

в режиме прямых вычислений методом Крамера. Для этого представим приведенную выше систему в матричной форме:

где  $A$  – матрица системы;  $b$  – вектор-столбец неизвестных;

$b$  – вектор-столбец свободных членов системы.

Если определитель матрицы  $A$ , то система имеет единственное решение

, или где  $D_i$  – определитель, получаемый из матрицы  $A$  заменой  $i$ -го столбца на столбец свободных членов.

2.1. Введите матрицу  $A$

```
>> A=[1 1 1 0; 2 -1 3 1; -1 2 0 3; 3 1 1 -1]
```

A =

```
1 1 1 0
1 -1 3 1
-1 2 0 3
3 1 1 -1
```

2.2. Вычислите определитель матрицы  $A$ , обозначив его  $D$

```
>> D=det(A)
```

D =

```
-20
```

2.3. Введите матрицы  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$  и  $A4$ , где соответственно 1-й, 2-й, 3-й и 4-й столбец матрицы  $A$  заменен столбцом свободных членов системы:

```
>> A1=[3 1 1 0; 7 -1 3 1; -2 2 0 3; 7 1 1 -1]
```

A1 =

```
3 1 1 0
7 -1 3 1
-2 2 0 3
7 1 1 -1
```

```
>> A2=[1 3 1 0; 1 7 3 1; -1 -2 0 3; 3 7 1 -1]
```

A2 =

```
1 3 1 0
1 7 3 1
-1 -2 0 3
3 7 1 -1
```

```
>> A3=[1 1 3 0; 1 -1 7 1; -1 2 -2 3; 3 1 7 -1]
```

A3 =

```
1 1 3 0
1 -1 7 1
-1 2 -2 3
3 1 7 -1
```

```
>> A4=[1 1 1 3; 1 -1 3 7; -1 2 0 -2; 3 1 1 7]
```

```
A4 =
```

```
    1    1    1    3
    1   -1    3    7
   -1    2    0   -2
    3    1    1    7
```

2.4. Вычислите определители введенных матриц:

```
>> D1=det(A1)
```

```
D1 =
```

```
-44
```

```
>> D2=det(A2)
```

```
D2 =
```

```
10
```

```
>> D3=det(A3)
```

```
D3 =
```

```
-26
```

```
>> D4=det(A4)
```

```
D4 =
```

```
-8
```

2.5. Вычислите корни ( $X_1, X_2, X_3, X_4$ ) системы уравнений

```
>> X1=D1/D
```

```
X1 =
```

```
2.2000
```

```
>> X2=D2/D
```

```
X2 =
```

```
-0.5000
```

```
>> X3=D3/D
```

```
X3 =
```

```
1.3000
```

```
>> X4=D4/D
```

```
X4 =
```

```
0.4000
```

2.6. Решите эту же систему уравнений матричным методом. Введите матрицу системы  $A$  и вектор-столбец свободных членов системы  $b$ .

```
>> A=[1 1 1 0; 1 -1 3 1; -1 2 0 3; 3 1 1 -1]
```

```
A =
```

```
    1    1    1    0
    1   -1    3    1
   -1    2    0    3
    3    1    1   -1
```

```
>> b=[3; 7; -2; 7]
```

```
b =
```

```
    3
    7
   -2
    7
```

2.7. MATLAB позволяет решить эту систему с помощью матричного выражения

, минуя вычисление определителей.

Введите это выражение:

```
>> X=inv(A)*b
```



и нажмите **Enter**. Ниже появится результат в виде вектора-столбца корней системы уравнений:

$X =$   
2.2000  
-0.5000  
1.3000  
0.4000

Очевидно, что решение системы уравнений матричным методом и методом Крамера дает одни и те же результаты.

### Задание 3

Решить приведенную выше систему уравнений путем создания М-файлов.

#### Методика выполнения задания 3

Для решения системы уравнений создадим два М-файла – файл-функцию для решения системы уравнений методом Крамера и файл-сценарий, где будут определяться исходные матрицы и вычисляться вектор корней системы.

3.1. Создайте файл-функцию. Для этого М-файла на панели инструментов нажмите **Новый М-файл (New M-file)**, либо выполните команды **File – New–M-file**.

Открывается окно М-файла. Сюда введите операторы, соответствующие решению системы уравнений методом Крамера. Назовите функцию **Kramer**. Входными аргументами являются матрица системы  $A$  и вектор свободных членов  $b$ , выходными – вектор  $X$ . Название функции, набор входных и выходных параметров определяются первым оператором файла-функции, имеющим следующий вид: **function X = Kramer (A, b)**

Далее рассчитывается определитель матрицы системы  $A$ , вводятся новые матрицы  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$  и  $A4$ , где соответственно 1-й, 2-й, 3-й и 4-й столбцы заменяются столбцом свободных членов  $b$ , рассчитываются определители новых матриц и элементы вектора корней системы  $X$ .

Рисунок 1.3 – Файл-функция решения системы уравнений методом Крамера

Файл-функция имеет вид, представленный на рисунке 1.3. Вектор  $X$  представляет собой вектор-столбец. На это указывает нумерация элементов вектора, где первая цифра номер строки, вторая – номер столбца. Если пронумеровать элементы вектора  $X$ , как  $X(1)$ ,  $X(2)$ ,  $X(3)$  и  $X(4)$ , то вектор  $X$  будет представлять вектор-строку.

3.2. Сохраните файл-функцию под именем **Kramer** в папке **work** каталога MATLAB. **Обязательное требование** – имя файла должно совпадать с именем функции (**Kramer**). Для этого выберите в строке меню **Файл (File) – Сохранить как (Save As)**, или на **Панели инструментов** нажмите **Сохранить** (рисунок 1.4).

#### Рисунок 1.4 – Сохранение М-файла

3.3. Создайте файл-сценарий, где будут указаны исходные матрицы, произведен вызов созданного ранее файла-функции `Kramer` и решена система уравнений матричным методом.

Аналогично пункту 3.1 создайте новый М-файл. Запишите в него следующий программный код

```
% Решение системы уравнений
A=[1 1 1 0; 1 -1 3 1; -1 2 0 3; 3 1 1 -1]
b=[3; 7; -2; 7]
% Решение методом Крамера
Xk=Kramer(A,b)
% Решение матричным методом
Xm=inv(A)*b
```

3.4. Запустите на выполнение файл-сценарий. Для этого в строке меню выберите **Отладка (Debug) – Сохранить и запустить (Save and Run)**. Следует помнить, что на решение запускается именно файл-сценарий, а не файл-функция. Происходит выполнение программы.

В **Окне команд** отображаются результаты выполнения каждой строки программы, где в конце строки нет знака «точка с запятой (;)». Это удобно при отладке программ. Если вы не хотите вывода промежуточных результатов, то в конце соответствующей строки программы поставьте знак «точка с запятой». Ошибки отображаются в **Окне команд** красным цветом.

3.5. Проанализируйте результаты расчетов. В **Рабочей области (Workspace)** окна MATLAB отображаются переменные и массивы, введенные в программу и рассчитанные в ней (рисунок 1.5).

### Рисунок 1.5 – Результаты решения задачи

В данном случае будут отображаться матрица  $A$ , вектор-столбец  $b$ , векторы-столбцы результатов решения системы, методом Крамера –  $X_k$ , матричным методом  $X_m$ . Щелкнув дважды левой кнопкой мыши по любому массиву или переменной из **Рабочей области**, можно раскрыть их значения в специальном окне **Array Editor**.

3.6. Завершите работу MATLAB.

## Лабораторная работа 13 Графические возможности пакета MATLAB

**Цель занятия**– познакомиться с возможностями графической визуализации вычислений в пакете MATLAB

### Задачи занятия:

- Построение двумерных графиков
- Редактирование графиков
- Построение трехмерных графиков
- Правила использования команды *subplot*

### Задания для выполнения и методические рекомендации:

#### Задание 1.

Построить график функции одной переменной  $y=\sin(x)$ . Построить несколько графиков,  $\sin(x)$  и  $\cos(x)$ . в одной координатной плоскости. Отредактировать графики.

#### Методика выполнения задания 1

1.1. В **Окне команд (Command Window)** задайте интервал изменения аргумента  $x$  от 0 до 10 с шагом 0,1. Для построения графика достаточно вначале задать вектор  $x$ , а затем использовать команду построения графиков `plot(sin(x))`:

```
>> x = 0:0.1:10;
```

```
>> plot(sin(x))
```

Результат показан на рисунке 2.1.

Вектор  $x$  задает интервал изменения независимой переменной от 0 до 10 с шагом 0.1. Почему взят такой шаг, а не, скажем, 1? Дело в том, что `plot` строит не истинный график функции  $\sin(x)$ , а лишь заданное числом элементов вектора  $x$  число точек. Эти точки затем просто соединяются отрезками прямых, т. е. осуществляется кусочно-линейная интерполяция данных графика. При 100 точках полученная кривая глазом воспринимается как вполне плавная, но при 10-20 точках она будет выглядеть состоящей из отрезков прямых.

1.2. Добавьте на график линии сетки. Для этого введите команду  
`>> grid on.`

В результате окно графика изменится, появятся линии сетки.

1.3. Сохраните полученный график. Для этого нажмите **Файл (File)**. Затем нажмите **Сохранить как (Save As)**. В появившемся окне папки **work** сохраните график под произвольным именем. Необходимо помнить, что имя файла в MATLAB не должно содержать букв русского алфавита. Файлы графиков имеют расширение **.fig**.

1.4. На одной координатной плоскости можно построить графики нескольких функций. Добавим к построенному графику функции  $\sin(x)$  график функции  $\cos(x)$ . График  $\sin(x)$  сделаем красным с маркерами в виде шестиугольников,  $\cos(x)$  – зеленым с маркерами в виде ромбов.

Создайте новый М-файл. Введите в него следующие команды:

```
x = 0:0.1:10  
y1=sin(x);  
y2=cos(x);  
plot(x,y1,'r-H',x,y2,'g-D')  
grid on
```

В результате в окне **Figure** появятся искомые графики двух функций (рисунок 2.2).

1.5. На практике иногда приходится редактировать полученные графики для их вывода на печать, лучшего визуального восприятия или повышения информативности. К полученным графикам добавьте наименование осей, пояснительные надписи, измените цвет и толщину линий, вид и размер маркеров.

Для добавлений наименований осей в окне **Figure** на панели инструментов нажмите кнопку **Edit Plot (Редактирование графика)**, стрелка влево и вверх. Теперь в строке меню нажмите **Вставка (Insert)**.

Рисунок 2.2 – Два графика на одной координатной плоскости

В появившемся контекстном меню выберите **X Label** и введите текст «Значение X». Под горизонтальной осью появится надпись Значение X. Аналогично подпишите вертикальную ось. Для этого в контекстном меню **Вставка (Insert)** выберите **Y Label** и введите текст «Значения функций».

1.6. Подпишите графики. В контекстном меню **Вставка (Insert)** выберите **Text Arrow (Стрелка с надписью)**. Протяните стрелку с помощью курсора к нужному графику и в поле текста стрелки вставьте соответственно  $\sin(x)$  и  $\cos(x)$  (рисунок 2.3).

1.7. Измените толщину линий графиков, тип маркеров. Для этого нажмите кнопку **Edit Plot (Редактирование графика)**. Выделите левой кнопкой мыши интересующий график, правой кнопкой вызовите контекстное меню для него (рисунок 2.3). В появившемся контекстном меню можно менять цвет графика (**Color**), толщину линий (**Line Width**), стиль линий (**Line Style**), тип маркера (**Метка**). В появившемся контекстном меню можно менять цвет графика (**Color**), толщину линий (**Line Width**), стиль линий (**Line Style**), тип маркера (**Метка**).

### Рисунок 2.3 – Редактирование графиков

Установите для графика функции  $\sin(x)$  следующие параметры: цвет – красный; толщина линии – 2.0; стиль линии – сплошной (solid); маркер отсутствует. Для графика функции  $\cos(x)$ : цвет – темно-зеленый; толщина – 2.0; стиль – сплошной; маркер – круг; размер маркера – 5.

1.8. Сохраните полученные графики.

### **Задание 2**

1. Построить графики функций двух переменных:  $z = \sin(a \cdot x + b \cdot y)$ , где  $x$  и  $y$  изменяются от -8 до 8 с шагом 0,5;

, где  $a$  и  $b$  изменяются от -5 до 5 с шагом 0,15.

#### **Методика выполнения задания 2**

2.1. Создайте новый М-файл. Введите следующий программный код

```
%Построение графиков поверхности
```

```
%Создание матриц для построения графиков
```

```
[X,Y]=meshgrid(-8:0.5:8)
```

```
[A,B]=meshgrid(-5:0.15:5)
```

```
%Расчет функции Z
```

```
R=sqrt(X.^2+Y.^2)+eps
```

```
Z=sin(R)./R
```

```
%Расчет функции C
```

```
C=A.^2+B.^2
```

```
%Построение графиков поверхностей в 4-х подокнах графического окна
```

```
subplot(2,2,1), mesh(X,Y,Z)
```

```
subplot(2,2,2), surface(X,Y,Z)
```

```
grid on
```

```

subplot(2,2,3), mesh(A,B,C)
subplot(2,2,4), plot3(A,B,C,'o')
colormap jet
grid on

```

Обратите внимание, что при расчете функций используются операции **поэлементного** возведения в степень и деления. Функция **plot3** обеспечивает построения, аналогичные рассмотренным ранее, но со спецификацией стиля линий и точек, соответствующей спецификации команды **plot**. Графики функций  $z(x,y)$  и  $c(a,b)$  построены с использованием различных функций: **mesh** и **surface**. Все четыре графика выводятся в одном окне **Figure** с использованием функции **subplot**.

2.2. Запустите файл на решение, назвав его, например, **Graf3D**. В результате появляется графическое окно (рисунок 2.4).

2.3. Отредактируйте графики, аналогично тому, как описано в пунктах 1.5. – 1.7. Для более наглядного отображения графиков используйте функцию вращения графиков. Для этого на панели инструментов нажмите кнопку **Вращать трехмерно (Rotate 3D)** (рисунок 2.4), наведите курсор на интересующий график и, зажав левую кнопку мыши, вращайте график по своему усмотрению для более наглядного представления.

2.4 Сохраните полученный график. **Задания для самостоятельного выполнения**

Задание 1. В соответствии с номером варианта (таблица 2.3) постройте график функции  $f(x)$ , где  $x$  изменяется от 0 до 10 с шагом 0,1.



## Лабораторная работа 14. Программирование в MATLAB

**Цель занятия** познакомиться с элементами программирования в математическом пакете MATLAB

### Задачи занятия:

- Условный оператор
- Переключатель
- Программирование циклов

### Задания для выполнения и методические рекомендации:

#### Задание 1.

Создать файл-сценарий с программой для решения следующей задачи: для восьми различных наборов значений коэффициентов  $a = [-1 \ 2 \ 5 \ 8 \ 10 \ -4 \ -11 \ 12]$ ,  $b = [2 \ -4 \ 12 \ 9 \ -11 \ -3 \ 6 \ 10]$  и  $c = [4 \ 2 \ 3 \ -2 \ -4 \ 7 \ 11 \ 2]$  найти корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ . Из найденных корней сформировать два массива  $X1$  и  $X2$ .

#### Методика выполнения задания 1.

Для решения задачи поставленной задачи создадим два М-файла – файл-функцию для поиска корней квадратного уравнения, реализующий алгоритм, представленный на рисунке 6.1, и файл-сценарий для создания массива корней уравнений при различных значениях коэффициентов  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

1.1. Запустите математический пакет MATLAB/

1.2. Создайте новый М-файл-функцию.

1.3. Введите операторы, соответствующие решению квадратного уравнения:

```
function [x1,x2]=korn(a,b,c)
%Решение квадратного уравнения
D=b^2-4*a*c
if D>=0
    x1=-b+sqrt(D)
    x2=-b-sqrt(D)
else
    x='Действительных корней нет'
end
```

1.4. Сохраните файл-функцию под именем **korn**. Входными аргументами являются коэффициенты  $a$ ,  $b$ , и  $c$ , а выходными – корни уравнения  $x1$  и  $x2$ .

1.5. Создайте файл-сценарий для решения задачи формирования массивов  $X1$  и  $X2$  из корней квадратных уравнений при различных значениях коэффициентов. Блок-схема алгоритма решения этой задачи представлена на рисунке 6.2. Предопределенный процесс в этом алгоритме соответствует алгоритму на рисунке 6.1.

Запишите программный код, соответствующий представленному алгоритму:

```
%Ввод массивов коэффициентов
A=[-1 2 5 8 10 -4 -11 12]
B=[2 -4 12 9 -11 -3 6 10]
C=[4 2 3 -2 -4 7 11 2]
%Формирование массивов корней уравнений
for i=1:8
    [X1(i),X2(i)]=korn(A(i),B(i),C(i))
End
```

1.6. Сохраните файл-сценарий под именем LAB6. Запустите его на выполнение.

1.7. Проанализируйте полученные результаты, просмотрев данные о переменных и массивах, отображаемых в Рабочей области (Workspace).

1.8. Добавьте в программный код команды на построение графиков зависимости корней квадратного уравнения ( $X1$  и  $X2$ ), от номера набора коэффициентов уравнения. Для этого откройте файл-сценарий LAB6. Добавьте внутри цикла команду

**t(i)=i**

Этой командой формируется массив  $t=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8]$ , номеров наборов коэффициентов уравнения ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ). После цикла введите команды на построение графиков. Программный код М-файла примет следующий вид:

%Ввод массивов коэффициентов

A=[-1 2 5 8 10 -4 -11 12]

B=[2 -4 12 9 -11 -3 6 10]

C=[4 2 3 -2 -4 7 11 2]

%Формирование массивов корней

for i=1:8

[X1(i),X2(i)]=korn(A(i),B(i),C(i));

t(i)=i;

end

%Построение графиков

plot(t,X1,'r-\*',t,X2,'b-o')

grid on

%Добавление подписей к осям

xlabel('номер набора коэффициентов')

ylabel('X1 и X2')

%Добавление заголовка

title('Зависимость X1 и X2 от номера набора коэффициентов')

1.9. Запустите файл на выполнение и отредактируйте график для большей наглядности. Установите Ширину линии – 2; добавьте на график надписи и стрелки, указывающие график массивов  $X1$  и  $X2$ .

### Задания для самостоятельной работы

В соответствии со своим вариантом создайте М-файл, для расчета значения функции  $f(x_i)$  с дискретным аргументом, при  $i=1 \dots 30$ . Постройте график этой функции.

Таблица 6.1 – Варианты задания

| № варианта | Задание | № варианта | Задание |
|------------|---------|------------|---------|
| 1          |         | 9          |         |
| 2          |         | 10         |         |
| 3          |         | 11         |         |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 4 |  | 12 |  |
| 5 |  | 13 |  |
| 6 |  | 14 |  |
| 7 |  | 15 |  |
| 8 |  | 16 |  |

### **Рекомендуемая литература**

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Дьяконов, В. П. MATLAB 6/6.1/6.5+SIMULINK 4/5 в математике и моделировании : Полное руководство пользователя / В. П. Дьяконов. - М. : СОЛОН-Пресс, 2003. - 576с. - Библиогр.: с. 547. - ISBN 5-93455-177-

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.exponenta.ru/> – Обзор математических пакетов

## **Раздел: Компьютерные сети. Сервисы и ресурсы Интернет**

### **Лабораторная работа. Компьютерные сети.**

Рассматриваемые вопросы:

Основные понятия. Общие требования к сети. Общие принципы построения сети.

Адресация и топология сетей. Базовая эталонная модель взаимодействия открытых

систем. OSI. Линии связи: состав, типы, характеристики линий связи. Беспроводная связь.

Технологии глобальных сетей.

### **Лабораторная работа. Сервисы и ресурсы Интернет**

Рассматриваемые вопросы:

Административное устройство Интернет. Основные области и формы использования Интернет. Службы Интернет. Стек протоколов TCP/IP. Основные протоколы.

Государственные информационные ресурсы. Российские информационные ресурсы в законодательной, естественно-научной, гуманитарной сферах. Россия в международном информационном обмене. Тенденции развития сети Интернет. Интернет вещей.

Реализация принципов построения открытых систем в развитии глобальных телекоммуникационных технологий

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

## **Методические указания**

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы  
по дисциплине «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ И СЕТЕЙ»

для студентов направления подготовки

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):

«Информатика и математика»

**Ставрополь, 2026**

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общие положения**219
- 2. Цель и задачи самостоятельной работы**219
- 3. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом**220
  - 3.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой220
  - 3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям222
  - 3.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний222
  - 3.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)226
  - 3.5. Методические рекомендации по написанию курсовых работ229
  - 3.6. Методические рекомендации по выполнению исследовательских проектов232
  - 3.7. Индивидуальные задания для самостоятельной работы235
- 4. Контроль самостоятельной работы студентов**250
- 5. Список литературы для выполнения СРС**251

## **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 направлению подготовки «Педагогическое образование».



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. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом**

#### *3.1. 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.

### *3.2. 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.

### *3.3. 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.

#### ***Контрольные вопросы для самопроверки.***

##### ***Раздел: Системное программное обеспечение***

1. Классификация программного обеспечения.
2. Операционные системы (ОС) как средство распределения и управления ресурсами.
3. Ресурсы компьютера.
4. Развитие и основные функции ОС.
5. Состав ОС: внутренние (встроенные) и внешние (программы-утилиты).
6. Файлы. Файловая система.
7. Команды ОС.

8. ОС семейства Windows: общее представление о Windows; структура интерфейса пользователя; базовая архитектура системы; организация работы в сети; использование мультимедиа.
9. Сетевые ОС.
10. Архиваторы.
11. Понятие о системе программирования, ее основные функции и компоненты.
12. Транслятор и его функции.
13. Виды трансляторов. Интерпретаторы и компиляторы.
14. Трансляция программ и сопутствующие процессы.
15. Компьютерные вирусы и приемы борьбы с ними.
16. Антивирусные программы
17. Защита программ и данных. Авторское право на программное обеспечение.

#### ***Раздел: Текстовые редакторы***

1. Текстовые редакторы: понятие и назначение. Разнообразие. Функциональные возможности.
2. История появления и развития текстовых редакторов.
3. Классификация текстовых редакторов.
4. MS Word – основные возможности, достоинства и недостатки, история создания.
5. MS Word – интерфейс приложения. Настройка интерфейса.
6. Режимы отображения документов. Назначение режимов.
7. Создание документа в MS Word.
8. Сохранение документа MS Word. Способы сохранения.
9. Способы открытия документа MS Word.
10. Понятие редактирование документа. Способы выделения текста в MS Word. Операции вырезать, копировать, вставить. Работа с буфером обмена. Быстрое копирование и перемещение фрагментов текста.
11. Команды поиска, замены и сортировки текста в текстовых редакторах. Использование параметров поиска и замены. Навигация в текстовых документах.
12. Понятие форматирование текста документа. Уровни форматирования. Инструменты форматирования.
13. Форматирование на уровне символов в MS Word. Диалоговое окно Шрифт.
14. Буквица, специальные символы. Создание формул.
15. Назначение, виды и применение непечатаемых символов (символов форматирования).
16. Форматирование на уровне абзацев. Диалоговое окно Абзац.
17. Установка отступов и позиций табуляции с помощью координатной линейки. Технология создания табулированных списков.
18. Создание списков перечисления в текстовом редакторе. Виды списков. Оформление документа с использованием границ и заливки.
19. Форматирование на уровне разделов. Понятие раздела. Создание раздела.
20. Форматирование страниц. Понятие физической и логической страницы. «Мягкий» и Принудительный переход на новую страницу. Параметры страницы.
21. Добавление к документу колонтитулов. Виды колонтитулов. Оформление текста в колонки.
22. Нумерация страниц документа. Настройка нумерации. Диалоговое окно Формат номера страницы.
23. Использование стилей при оформлении документов. Понятие стиля. Назначение стилей. Категории и группы стилей.
24. Стиль Обычный, использование стиля, настройка стиля.
25. Библиотека стилей. Изменение стилей и создание собственного стиля.
26. Стили заголовков: назначение, применение, настройка.
27. Создание стилей списков. Назначение стилей списков
28. Работа с таблицами в текстовом документе. Способы создания таблиц. Параметры окна диалога Вставка таблицы.

29. Ввод данных в таблицу. Возможности оформления таблиц. Сортировка данных в таблицах.
30. Редактирование таблиц. Добавление строк и столбцов. Настройка и изменение размеров строк и столбцов в таблице. Объединение и разбиение ячеек.
31. Инструменты панелей Конструктор и Макет для работы с таблицами.
32. Перемещение по таблице. Способы выделения строк, столбцов и ячеек в таблице. Форматирование текста в таблице.
33. Использование формул и вычисления в таблицах.
34. Средства работы с графикой в текстовых документах. Виды графических объектов.
35. Инструменты и способы создания графических объектов.
36. Графические объекты SmartArt: назначение, виды, способы создания, форматирование.
37. Способы создания диаграмм в MS Word. Виды диаграмм.
38. Специальные графические объекты: WordArt, Надпись, Выноска, Формула, Символ. Способы их создания.
39. Работа с графическими объектами: форматирование, расположение объектов по отношению к тексту документа. Диалоговое окно Формат автофигуры.
40. Работа с графикой в слоях. Группировка и разгруппировка графических объектов.
41. Понятие шаблона. Шаблоны MS Word. Создание документа на основе шаблона.
42. Создание шаблона в MS Word. Добавление к шаблону стандартных блоков.
43. Добавление к шаблону элементов управления содержимым. Виды элементов управления. Установка или изменение свойств элементов управления.
44. Установка защиты шаблона. Примеры использования шаблонов документов.
45. Создание документов сложной структуры, добавление к документу автоматического оглавления. Настройка и работа с оглавлением.
46. Работа с электронным документом. Создание закладок, сносок, примечаний, перекрестных ссылок.
47. Добавление названий к рисункам и таблицам. Создание перечня таблиц и иллюстраций.
48. Область Навигации документа: назначение. Включение области Навигации. Работа с областью Навигации.
49. Способы создания ссылок на источники в документах MS Word. Создание списков источников.
50. Работа с большим документом в режиме Главного и Вложенных документов в режиме Структуры.
51. Слияние документов в MS Word.

#### ***Раздел: Электронные таблицы***

1. Назначение электронных таблиц. История появления и развития электронных таблиц. Разнообразие электронных таблиц и их сравнительный анализ.
2. Организация пользовательского интерфейса электронной таблицы. Организация рабочего поля и панель управления. Организация рабочих книг. Работа с книгами и листами. Типы листов.
3. Типы входных данных используемых в электронной таблице.
4. Форматирование символьных и числовых данных в электронной таблице. Форматы представления числовых данных.
5. Использование Формул в электронной таблице. Виды формул. Правила написания формул. Виды операторов, используемых при написании формул.
6. Использование Функций в электронной таблице. Работа с Мастером функций. Виды Функций.
7. Использование относительной и абсолютной адресации при создании формул в электронной таблице. Организация именованных ссылок.
8. Основные группы команд, используемые для работы в электронной таблице. Команды для работы с файлами. Команды печати. Подготовка электронной таблицы к печати.

9. Команды редактирования электронных таблиц. Поиск и замена данных. Использование возможностей автоматизации (автозаполнение, автозавершение) при заполнении серий данных электронных таблиц.
10. Создание последовательностей данных. Создание списков перечисления и работа со списками в электронных таблицах.
11. Команды форматирования данных в электронной таблице. Форматирование ячеек, строк и столбцов. Окно диалога Атрибуты ячейки.
12. Команды для работы с электронной таблицей как с базой данных: сортировка данных, работа с Автофильтром и Расширенным фильтром.
13. Структурирование данных в электронной таблице. Технология создания структуры. Подведение Промежуточных итогов. Диалоговое окно Промежуточные итоги.
14. Объединение электронных таблиц: Организация межтабличных связей, Консолидация электронных таблиц и их частей.
15. Объединение данных по средствам создания сводных таблиц.
16. Построение диаграмм в электронных таблицах. Основные компоненты диаграмм. Виды диаграмм. Элементы интерфейса для работы с диаграммами.
17. Способы создания диаграмм в электронной таблице. Использование Мастера диаграмм. Модификация данных и диаграмм.

**Раздел: Базы данных и системы управления базами данных:**

1. История появления и развития баз данных
2. Основные понятия и архитектура информационных систем.
3. Понятие базы данных.
4. Структурирование данных в БД.
5. Классификация баз данных.
6. Виды моделей данных в СУБД.
7. Обзор систем управления базами данных (MS Access, MS SQL, Oracle, IBM DB2, MySQL, PostgreSQL)
8. Реляционные базы данных. Основные термины реляционной базы данных.
9. Структурные элементы реляционной базы данных.
10. Основные функции СУБД.
11. Структура интерфейса реляционной БД MS Access.
12. Основные объекты БД MS Access.
13. Режимы работы с объектами БД MS Access.
14. Работа с данными при помощи запросов в БД MS Access. Запрос – как объект БД.
15. Способы создания запросов в MS Access.
16. Окно запроса в режиме конструктора в MS Access. Включение полей в запрос, ввод условия отбора.
17. Работа с формами в БД MS Access: Форма – как объект БД.
18. Применение форм.
19. Режимы работы с формами в MS Access.
20. Способы создания форм в MS Access MS Access.
21. Виды форм БД MS Access
22. Работа с отчетами в БД MS Access: Отчет – как объект БД. С
23. Создание отчета с помощью мастера по созданию в MS Access.
24. Режимы работы с отчетами в MS Access.
25. Страницы доступа к данным в MS Access: назначение, способы создания.
26. Понятия макросов и модулей: назначение, способы создания MS Access.

### *3.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, 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.

Реферат (доклад) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Реферат не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в реферате должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки реферата студентом.

Выполнение реферата 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 реферата. 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 реферата предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки реферат сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

#### *Требования к написанию реферата*

Написание 1 реферата является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема реферата 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.

Реферат должен быть написан научным языком.

Объем реферата должен составлять 20-25 стр.

#### *Структура реферата:*

- 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;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

#### *Порядок защиты реферата:*

Защита реферата проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту реферата отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите реферата приветствуется использование мультимедиа-презентации.

#### *Оценка реферата*

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;



- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- 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                                                                    |

**Темы рефератов**

1. Компьютерные вирусы и приемы борьбы с ними.
2. Компьютерные вирусы и антивирусные программы.
3. Компьютерные вирусы и защита от них.
4. Виды компьютерных вирусов.
5. Способы классификации компьютерных вирусов.
6. Компьютерные вирусы и электронная почта.
7. Способы распространения компьютерных вирусов.
8. Современные типы компьютерных вирусов и других вредоносных программ.
9. Отечественные разработчики антивирусных программ.
10. Зарубежные разработчики антивирусных программ.
11. История развития сетевых операционных систем.
12. История развития программ архивации.
13. История развития и сравнительная характеристика современных текстовых редакторов.

14. Возможности текстовых редакторов в создании шаблонов документов и работе с шаблонами
15. Работа с таблицами в текстовом редакторе
16. Создание графических объектов средствами текстового редактора и работа с графикой
17. Возможности текстовых редакторов для создания математических формул
18. Работа в текстовом редакторе с документами сложной структуры
19. Возможности коллективной работы с документами в текстовом редакторе
20. Возможности верстки в текстовом редакторе MS Word
21. Сравнительная характеристика современных текстовых редакторов (по выбору студента).
22. Особенности и возможности профессионального текстового редактора (по выбору студента).
23. Оборудование для работы в профессиональных текстовых редакторах.
24. Развитие текстовых редакторов в России и за рубежом.
25. История развития и сравнительная характеристика современных электронных таблиц
26. Обзор функций электронной таблицы MS Excel
27. Инструменты объединения электронных таблиц и их частей
28. Инструменты электронных таблиц для анализа данных
29. Возможности работы с данными электронной таблицы как с базой данных
30. Обзор видов диаграмм и возможности работы с ними в электронной таблице
31. История развития и сравнительная характеристика современных БД и СУБД
32. Создание базы данных в MySQL

### *3.5. Методические рекомендации по написанию курсовых работ*

**Курсовая работа** - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Курсовая работа не должна состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы студентом.

Выполнение курсовой работы 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 курсовой работы. 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 курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовой работы сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

*Требования к написанию курсовой работы*

Написание курсовой работы является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема курсовой работы 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.

Курсовая работа должна быть написана научным языком.

Объем курсовой работы должен составлять 25-35 стр.

*Структура курсовой работы:*

- 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;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

*Порядок защиты курсовой работы:*

Защита реферата проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту курсовой работы отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите реферата приветствуется использование мультимедиа-презентации.

*Оценка курсовой работы*

Курсовая работа оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте курсовой работы информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

*Критерии оценки:*

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, если в курсовой работе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания курсовой работы современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если качество выполнения курсовой работы достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме курсовой работы.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если материал курсовой работы излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите курсовой работы, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не подготовил курсовую работу или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал курсовой работы, 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                                                                    |

### Темы курсовых работ

1. Математические публикации на основе системы LaTeX.
2. Прикладные программные пакеты для решения математических задач на ПК.
3. Операционные системы семейства Unix.
4. Использование пакета MathCAD для решения задач теории вероятностей.
5. Возможности системы компьютерной математики MathCAD для решения задач математической статистики.
6. Организация обмена данными в Windows. Технология OLE-2.
7. Применение векторных графических редакторов в создании различных графических форм.

8. Статистическая обработка данных в электронных таблицах Excel.
9. Форматирование документа в текстовом редакторе Word.
10. Компьютерные презентации с использованием мультимедиа технологий.
11. Исследование дифференциальных уравнений в MathCAD.
12. Исследование задач математического анализа в Maple.
13. Исследование дифференциальных уравнений в Maple.
14. Исследование задач математического анализа в MathCAD.
15. Использование стилевых файлов и преамбулы в LaTeX.
16. Использование Excel в компьютерном моделировании при решении физических задач.
17. Использование условных функций и логических выражений при решении задач в Excel.

### *3.6. 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, связанные с проектом, но недостаточно полно.                                      | Обнаруживаются некоторые ошибки в использовании соответствующих технических средств и информационных технологий              | Студент достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи.                                             | Проект представлен достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками. |
| «Удовлетворительно» | Уровень недостаточно высок. Допущено до 8 фактических                                                                                                                                                              | Обнаруживает недостаточное владение навыками работы с                                                                        | Студент выполнил большую часть возложенной на него работы.                                                                                        | Проект сдан со значительным опозданием (более недели) и не полностью         |

| 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      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                       | ошибок. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.                                                                                                                   | техническими средствами и соответствующими информационными технологиями                                                      |                                                                                                                                    |                 |
| «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, выставаемый 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  |

### Темы индивидуальных и групповых проектов

1. Оформление научной статьи
2. Оформление реферата
3. Оформление курсовой работы
4. Оформление доклада
5. Оформление научной работы
6. Создание и оформление буклета
7. Создание и оформление нестандартного текстового документа
8. Проект «Расчет заработной платы образовательного учреждения средствами MS Excel (или OpenOffice.org Calc)»
9. Проект «Создание электронного журнала средствами MS Excel (или OpenOffice.org Calc)»
10. Проект «Разработка технологического проекта базы данных «10-А класс» с использованием Microsoft Access»
11. Проект «Подготовка отчета о работе школы (класса) за учебный год (четверть) с использованием возможностей создания составных документов средствами MS Office»

#### 4.7. Индивидуальные задания для самостоятельной работы

##### 1. Формулировка задания и его объем

Самостоятельная работа состоит из заданий по темам:

##### Работа в среде MATLAB

**Задание 1.** Решить систему линейных уравнений двумя методами:

- а) методом Крамера;
- б) матричным методом.

Распечатка файла MATLAB должна содержать: исходные матрицы системы уравнений; промежуточные матрицы и определители в соответствии с методом решения; вектор корней системы уравнений; необходимые комментарии.

**Задание 2.** Вычислить значения указанной функций. Интервал изменения дискретного аргумента  $i$  взять от 1 до 30 ( $i = 1...30$ ). Построить график функции  $f(x)$ .

Составить блок-схему алгоритма для следующих заданий:

**Задание 4.** Алгоритмизация и программирование ветвлений

**Задание 5.** Алгоритмизация и программирование задач множественного.

**Задание 6.** Алгоритмизация и программирование задач циклической.

##### 2. Общие требования к содержанию отчета о самостоятельной работе

Задания самостоятельной работы выполняется на листах формата А4 (210x297)

Текст должен иметь следующие параметры:

1. Поля: верхнее, правое и нижнее до нумерации страниц – 15 мм; левое – 30 мм.
2. Межстрочный интервал – полуторный.
4. Ориентация – книжная.
5. Шрифт Times New Roman 14 пунктов.
6. Красная строка – 1,25 см.

Слово «ЗАДАНИЕ» и тему задания следует писать прописными буквами без точки в конце предложения, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

**Каждое задание обходимо начинать с нового листа (страницы).**



Первый лист контрольной работы – это титульный лист, который представлен в приложении 2.

На втором листе помещают содержание, которое включают в общее количество листов. В конце контрольной работы приводится список источников, использованных при выполнении заданий. Источники следует располагать в алфавитном порядке. Список использованных источников включают в содержание контрольной работы.

Контрольная работа должна содержать:

- титульный лист ;
- основную часть;
- список используемой литературы.

## Варианты заданий самостоятельной работы

### Вариант 1

| № задания | Формулировка                                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -1 \end{cases}$             |
| 2.        | $f(x_i) = x_i \sin x_i \cdot \cos 2x_i$ $x_i = i \cdot 4 \left( \frac{3\pi}{5} \right)^3 \quad i = 1 \dots 30$   |
| 3.        | Даны два числа. Больше из этих двух чисел заменить их полусуммой, а меньшее удвоенным произведением.             |
| 4.        | Написать программу, которая по номеру месяца выдает название следующего за ним месяца (при m=1 получаем ФЕВРАЛЬ) |
| 5.        | Вводится последовательность из N чисел. Найти произведение и количество положительных среди них чисел.           |

### Вариант 2

| № задания | Формулировка                                                                                                                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 5 \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$                            |
| 2.        | $f(x_i) = 2 \cos^2 \left( \frac{\pi}{4} - 3x_i \right)$ $x_i = i \cdot 4 \left( \frac{\pi}{5} \right)^3 \quad i = 1 \dots 30$ |
| 3.        | Даны величины $a_1$ и $a_2$ . Определить, принадлежит ли точка $A(a_1, a_2)$ кругу $x^2 + y^2 = 16$ .                         |
| 4.        | Вводится число M ( $M \leq 12$ ). Распечатать соответствующий этому числу месяц                                               |

|    |                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Вводится последовательность из N чисел. Найти, сколько в ней нулей и вычислить сумму отрицательных чисел. |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Вариант 3.

| № задания | Формулировка                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 13 \end{cases}$                                       |
| 2.        | $f(x_i) = \sin 7x_i \cdot \cos 6x_i$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 \quad i = 1 \dots 30$                                       |
| 3.        | Даны три стороны треугольника $a$ , $b$ , $c$ . Определить, является ли такой треугольник равнобедренным, равносторонним или разносторонним. |
| 4.        | Вводится число D ( $D \leq 7$ ). Распечатать соответствующий этому числу день недели (например: 3 - среда).                                  |
| 5.        | Вводится последовательность из M чисел. Найти наименьшее из всех положительных чисел.                                                        |

### Вариант 4.

| № задания | Формулировка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_3 = 1 \\ 4x_2 + x_3 - x_4 = -3 \\ 2x_1 - x_4 = 0 \end{cases}$                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.        | $f(x_i) = 3\cos(x_i/2) + 4\sin(x_i/2)$ $x_i = i \cdot 3 \left(\frac{2\pi}{5}\right)^2 \quad i = 1 \dots 30$                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.        | Определить и вывести на печать номер четверти, в которой находится точка M с координатами $x$ и $y$ .                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.        | Абитуриенты сдают три экзамена. Если они набирают не менее 13 баллов, то это даёт право поступить на дневное отделение, от 10 до 12 – вечернее, от 8 до 9 – заочное и ниже 8 баллов – отказ в приёме на учебу. Записать программу, которая в зависимости от суммы набранных баллов сообщает абитуриенту его права на поступление. |
| 5.        | Вводится последовательность из N чисел. Найти наибольшее из всех отрицательных чисел                                                                                                                                                                                                                                              |

### Вариант 5.

| № задания | Формулировка |
|-----------|--------------|
|-----------|--------------|

|    |                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$                                                                    |
| 2. | $f(x_i) = x_i \sin x_i + 4 \cos 2x_i$<br>$x_i = i \cdot \left( \frac{3\pi}{4} \right) \quad i = 1 \dots 30$                                               |
| 3. | Даны стороны прямоугольника $a, b$ . Если $a > b$ , найти его площадь, если $a < b$ , найти его периметр, если $a = b$ , то найти его периметр и площадь. |
| 4. | Дано число $M$ ( $M \leq 12$ ). Определить количество дней в данном месяце.                                                                               |
| 5. | Вводится последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Найти сумму и количество положительных чисел.                                      |

#### **Вариант 6.**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$                                       |
| 2.               | $f(x_i) = x_i \sin x_i \cdot \cos 2x_i$<br>$x_i = i \cdot 4 \left( \frac{3\pi}{5} \right)^3 \quad i = 1 \dots 30$                      |
| 3.               | Заданы радиус круга, две смежные стороны прямоугольника. Определить, какая фигура имеет большую площадь, какая меньшую, или они равны? |
| 4.               | Дано число $M$ ( $M \leq 12$ ). Определить, к какому сезону года относится данный месяц.                                               |
| 5.               | Дана последовательность из $M$ чисел. Подсчитать, сколько в ней отрицательных, положительных и нулевых элементов.                      |

#### **Вариант 7.**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 21 \\ 7x_1 - x_2 - 3x_3 = 6 \end{cases}$                              |
| 2.               | $f(x_i) = 2 \cos^2 \left( \frac{\pi}{4} - 3x_i \right)$<br>$x_i = i \cdot 4 \left( \frac{\pi}{5} \right)^3 \quad i = 1 \dots 30$ |
| 3.               | Даны три числа. Найти среди них максимальное отрицательное число.                                                                |

|    |                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | С клавиатуры вводится оценка полученная студентом – О. Выдать сообщение: «Молодец », если О=5; «Хорошо » (О=4), «Лентяй »(О=3), «Бездельник » (О=2). |
| 5. | Вводится последовательность чисел, 0 – конец последовательности. Найти два наибольших числа.                                                         |

#### **Вариант 8**

| № задания | Формулировка                                                                                                                     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 13 \end{cases}$                           |
| 2.        | $f(x_i) = \sin 7x_i \cdot \cos 6x_i$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 \quad i = 1...30$                               |
| 3.        | Заданы радиус круга R и сторона квадрата A. Определить, какая фигура имеет большую площадь.                                      |
| 4.        | Дано число M ( $M \leq 12$ ). Определить, к какому кварталу относится данный месяц (вывести словесно).                           |
| 5.        | Дана последовательность из M чисел, среди которых имеется один ноль. Вычислить сумму чисел и их количество до ноля и после ноля. |

#### **Вариант 9**

| № задания | Формулировка                                                                                                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 7 \\ x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$                                                           |
| 2.        | $f(x_i) = 3\cos(x_i/2) + 4\sin(x_i/2)$ $x_i = i \cdot 3 \left(\frac{2\pi}{5}\right)^2 \quad i = 1...30$                                                |
| 3.        | Заданы два целых числа. Определить, являются ли они оба четными или оба нечетными, или определить, какое из них четное, а какое нечетное.              |
| 4.        | Для целого числа K от 1 до 20 напечатать фразу “Мне K лет”, учитывая, что при некоторых значения K слово "лет" надо заменить на слово “год” или “года” |
| 5.        | Вводится последовательность ненулевых чисел, 0 – конец последовательности. Сколько из этих чисел больше 5, но меньше 10. Найти сумму таких чисел.      |

#### **Вариант 10**

| № задания | Формулировка |
|-----------|--------------|
|-----------|--------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | $\begin{cases} 2x_1 + x_3 + 3x_4 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 + 4x_4 = 2 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 3 \end{cases}$                                                                                                                       |
| 2. | $f(x_i) = x_i \sin x_i + 4 \cos 2x_i$ $x_i = i \cdot \left( \frac{3\pi}{4} \right) \quad i = 1 \dots 30$                                                                                                                                                       |
| 3. | Заданы отрезки $a, b, c, d$ . Проверить, могут ли они служить сторонами прямоугольника.                                                                                                                                                                        |
| 4. | Написать программу, которая по данному натуральному числу от 1 до 12 (номеру месяца) выдает все приходящиеся на этот месяц праздничные дни (например, если введено число 1, то: 1 января – Новый год, 7 января – Рождество) или сообщение, что праздников нет. |
| 5. | Дана последовательность из $M$ чисел. Все отрицательные среди них числа возвести в квадрат и найти их сумму.                                                                                                                                                   |

### Вариант 11

| № задания | Формулировка                                                                                               |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 3x_1 + x_3 = -3 \\ x_2 + x_4 = 4 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3 \\ x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$ |
| 2.        | $f(x_i) = \sin^2 x_i + \cos^3 x_i$ $x_i = i \cdot \left( \frac{3\pi}{4} \right)^3 \quad i = 1 \dots 30$    |
| 3.        | Заданы три числа. Определить, есть ли среди них хотя бы одна пара равных по величине.                      |
| 4.        | Дано число $P$ ( $P \leq 7$ ) - радуга. Распечатать соответствующие этому числу цвета                      |
| 5.        | Дана последовательность из $M$ чисел. Найти сумму и произведение всех положительных чисел.                 |

### Вариант 12

| № задания | Формулировка                                                                                                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$        |
| 2.        | $f(x_i) = x_i \sin x_i + 4 \cos^2(2x_i)$ $x_i = i \cdot \left( \frac{3\pi}{5} \right) \quad i = 1 \dots 30$ |

|    |                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Даны три числа. Найти разность между наибольшим и наименьшим среди них.                                                                        |
| 4. | Написать программу, которая бы по введенному номеру времени года (1 – зима) выдавала соответствующие этому номеру года месяцы в каждом месяце. |
| 5. | Дана последовательность из М чисел. Найти наибольшее и наименьшее среди отрицательных из них.                                                  |

### **Вариант 13**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                                                                                                    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$                                                                                                     |
| 2.               | $f(x_i) = 3\cos(2x_i) + 4tg(x_i)$ $x_i = i \cdot 3 \left( \frac{2\pi}{5} \right)^2 \quad i = 1...30$                                                                                                   |
| 3.               | Найти минимальное значение из величин, определяемых арифметическими выражениями: $a=\sin(x)$ , $b=\cos(x)$ , $c=\lg(x)$ при любом, введенном $x$ .                                                     |
| 4.               | С клавиатуры вводится Т– время суток. Вывести сообщение: «Вы уже проснулись », если $T < 10$ ; «Не пора ли обедать?» ( $T=12$ ), «Еще не вечер » ( $T > 19$ ), «Как работаете?» – в остальных случаях. |
| 5.               | Дана последовательность из М чисел, все положительные среди них числа заменить их корнем и найти их количество.                                                                                        |

### **Вариант 14**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = -4 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_4 = -1 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -5 \end{cases}$                                                                          |
| 2.               | $f(x_i) = x_i \sin 2x_i + 4tg 3x_i$ $x_i = i \cdot 5 \left( \frac{3\pi}{4} \right) \quad i = 1...30$                                                                                                                |
| 3.               | Даны три числа. Меньшее среди них заменить на 0 .                                                                                                                                                                   |
| 4.               | Возраст человека условно разделим на детский, юношеский, возраст взрослого человека и возраст пожилого человека. Записать алгоритм и программу, отвечающую на ввод с клавиатуры, например, возраст 15 — "Вы юноша". |
| 5.               | Дана последовательность из М чисел. Найти наименьшее из всех чисел, больших 10, и его порядковый номер.                                                                                                             |

### **Вариант 15**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b> |
|------------------|---------------------|
|------------------|---------------------|

|    |                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | $\begin{cases} x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 21 \\ 4x_1 + 8x_2 + x_3 = 18 \\ 3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 33 \end{cases}$                                                   |
| 2. | $f(x_i) = \frac{3\cos 3x_i}{\operatorname{tg}(x_i/2)}$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{3}\right) \quad i = 1...30$                                        |
| 3. | Заданы три числа А, В, С. Если они все положительны, то найти их корни; если все отрицательны, то возвести каждое из них в квадрат, иначе найти их сумму. |
| 4. | Записать программу, которая на ввод времени суток выводит соответствующее пожелание доброго утра, доброго дня, доброго вечера и спокойной ночи.           |
| 5. | Вводится последовательность ненулевых чисел, 0 – конец последовательности. Найти наибольшее и наименьшее среди них.                                       |

#### **Вариант 16.**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_2 + x_3 = -5 \end{cases}$                                                         |
| 2.               | $f(x_i) = x_i \sin(x_i + \frac{\pi}{3})$ $x_i = i \cdot 4 \cdot \pi^2 + 3 \quad i = 1...30$                                                   |
| 3.               | Даны три разных числа. Найти среди них произведение и количество отрицательных.                                                               |
| 4.               | Записать программу, которая на ввод знака препинания выдаёт на экран дисплея его название. Например, на ввод точки выдаёт текст: «Это точка». |
| 5.               | Дана последовательность чисел, заканчивающаяся 0. Найти сумму чисел меньших 3 и произведение чисел больших 10.                                |

#### **Вариант 17**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ x_2 - x_3 = -3 \end{cases}$          |
| 2.               | $f(x_i) = 1 + 6\sin 6x_i$ $x_i = i \cdot 4 \cdot \left(\frac{3\pi}{5}\right)^2 + 1 \quad i = 1...30$ |
| 3.               | Даны два числа. Меньшее из этих двух чисел заменить их суммой, а большее удвоенной разностью         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | С клавиатуры вводится три оценки по экзаменам студента. Вычислить средний балл студента – S. Определить, какую стипендию ему начислить: повышенную ( $S \geq 4,5$ ), обычную ( $4 < S < 4,5$ ), или отказать в ней ( $S < 4$ ). |
| 5. | Дана последовательность из M чисел. Сколько из этих чисел больше 7, но меньше 20. Найти произведение таких чисел.                                                                                                               |

### Вариант 18

| № задания | Формулировка                                                                                                                                                         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$                                                                      |
| 2.        | $f(x_i) = \cos 4x_i + 4 \cos 2x_i + 3$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{5}\right)^3 \quad i = 1 \dots 30$                                                             |
| 3.        | Даны величины $a_1$ и $a_2$ . Определить, принадлежит ли точка $A(a_1, a_2)$ кругу $x^2 + y^2 = 25$ .                                                                |
| 4.        | Имеется пронумерованный список деталей: 1) шуруп, 2) гайка, 3) винт, 4) гвоздь, 5) болт. Составить программу, которая по номеру детали выводит на экран её название. |
| 5.        | Вводится последовательность из N чисел. Вычислить среднеарифметическое значение отрицательных среди них чисел.                                                       |

### Вариант 19

| № задания | Формулировка                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 2x_1 + x_3 + 3x_4 = -5 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 8 \\ x_1 - x_2 + 4x_4 = -9 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = -2 \end{cases}$                                                                                     |
| 2.        | $f(x_i) = \frac{2 \cos 2x_i}{\operatorname{tg}(x_i / 2)}$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{5}\right) \quad i = 1 \dots 30$                                                                                                       |
| 3.        | Определить и вывести на печать номер четверти, в которой находится точка M с координатами x и y.                                                                                                                                |
| 4.        | Дана масса тела в килограммах. Написать программу, которая бы по введенному номеру единицы измерения (1 – килограмм, 2 – миллиграмм, 3 – грамм, 4 – тонна, 5 – центнер) выводила значение этой массы в соответствующей единице. |
| 5.        | Вводится последовательность ненулевых чисел, 0 – конец последовательности. Найти наименьшее из всех чисел, меньших 15 и его порядковый номер.                                                                                   |



**Вариант 20**

| № задания | Формулировка                                                                                                                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$                                  |
| 2.        | $f(x_i) = \sin^6 x_i + \cos^6 x_i$ $x_i = i \cdot \left(\frac{3\pi}{4}\right)^3 \quad i = 1...30$                                    |
| 3.        | Даны три числа. Найти среди них минимальное положительное число.                                                                     |
| 4.        | Написать программу, которая бы по введенному числу от 1 до 5 (номеру курса) выдает соответствующее сообщение «Привет, первокурсник». |
| 5.        | Вводится последовательность из М чисел. Найти два наибольших числа и их порядковые номера.                                           |

**Вариант 21**

| № задания | Формулировка                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} 7x_1 - x_2 - 4x_3 = 2 \\ -6x_1 + 6x_2 + x_3 = 1 \\ -4x_1 + x_2 + 5x_3 = 2 \end{cases}$                                                                                                          |
| 2.        | $f(x_i) = x_i \sin\left(x_i + \frac{\pi}{3}\right)$ $x_i = i \cdot 4(\pi)^2 + 3 \quad i = 1...30$                                                                                                              |
| 3.        | Заданы радиус круга R и сторона квадрата A. Определить, какая фигура имеет больший периметр.                                                                                                                   |
| 4.        | Вводятся любое число от 1 по 7. Написать программу, которая будет выводила соответствующий цвет радуги (1-красный, 2-оранжевый, и т.д.). Для других чисел, вывести сообщение, что в радуге только семь цветов. |
| 5.        | Дана последовательность из М чисел. Найти, сколько в ней пятерок и вычислить произведение отрицательных чисел.                                                                                                 |

**Вариант 22**

| № задания | Формулировка                                                                                       |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$ |
| 2.        | $f(x_i) = 1 + 6 \sin 6x_i$ $x_i = i \cdot 4 \left(\frac{3\pi}{5}\right)^2 + 1 \quad i = 1...30$    |

|    |                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Даны три числа. Найти сумму наибольшего и наименьшего среди них.                                                                                                                                                   |
| 4. | Даны два числа А и В. Написать программу, которая по введенному номеру арифметического действия (1 – сложение, 2 – вычитание, 3 – умножение, 4 – деление) выполняла бы соответствующее действие над числами А и В. |
| 5. | Вводится последовательность ненулевых чисел, 0 – конец последовательности. Сколько введено чисел меньших 7 и сколько больших.                                                                                      |

### **Вариант 23**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$                                                                           |
| 2.               | $f(x_i) = \cos 4x_i + 4\cos 2x_i + 3$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{5}\right)^3 \quad i = 1...30$                                                           |
| 3.               | Даны три числа. Большее среди них заменить на 777 .                                                                                                           |
| 4.               | Написать программу, которая по введенной системе счисления (двоичная, 4-я, 8-я, 10-я или 16-я) выводила перечень используемых цифр и символов в этой системе. |
| 5.               | Вводится последовательность из N чисел. Вычислить среднеарифметическое значение положительных среди них чисел.                                                |

### **Вариант 24**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b>                                                                                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$                                                                           |
| 2.               | $f(x_i) = \cos 4x_i + 4\cos 2x_i + 3$ $x_i = i \cdot \left(\frac{\pi}{5}\right)^3 \quad i = 1...30$                                                           |
| 3.               | Даны три числа. Большее среди них заменить на 777 .                                                                                                           |
| 4.               | Написать программу, которая по введенной системе счисления (двоичная, 4-я, 8-я, 10-я или 16-я) выводила перечень используемых цифр и символов в этой системе. |
| 5.               | Вводится последовательность из N чисел. Вычислить среднеарифметическое значение положительных среди них чисел.                                                |

### **Вариант 25**

| <b>№ задания</b> | <b>Формулировка</b> |
|------------------|---------------------|
|------------------|---------------------|

|    |                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | $\begin{cases} 2x_1 + x_3 + 3x_4 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 + 4x_4 = -3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = -6 \end{cases}$ |
| 2. | $f(x_i) = \sin^6 x_i + \cos^6 x_i$ $x_i = i \cdot \left(\frac{3\pi}{4}\right)^3 \quad i = 1...30$                                           |
| 3. | Заданы три числа. Определить, есть ли среди них хотя бы одна пара равных по величине.                                                       |
| 4. | Написать программу, которая бы по введенному количеству дней, выводила названия соответствующих месяцев.                                    |
| 5. | Дана последовательность из М чисел. Найти среднеарифметическое положительных среди них чисел и среднеарифметическое отрицательных.          |

#### Вариант 26

| № задания | Формулировка                                                                                                                             |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = -2 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -2 \end{cases}$ |
| 2.        | $f(x_i) = 1 + 3\sin 2x_i$ $x_i = i \cdot 3 \left(\frac{2\pi}{5}\right)^2 + 2 \quad i = 1...30$                                           |
| 3.        | Заданы отрезки $a, b, c, d$ . Проверить, могут ли они служить сторонами прямоугольника.                                                  |
| 4.        | Написать программу, которая бы по введенной цифре (1,5, 10, 50 или 100) выводила ее написание в римской системе счисления.               |
| 5.        | Дана последовательность из N чисел. Найти среднее арифметическое чисел, которые больше 0, но меньше 10.                                  |

#### 4.8. 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, особенно по математике – 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.

*Правила подготовки к зачетам и экзаменам:*

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

### **Примерные вопросы для подготовки к экзаменам**

#### ***Раздел: Системное программное обеспечение***

1. Классификация программного обеспечения.
2. Операционные системы (ОС) как средство распределения и управления ресурсами.
3. Ресурсы компьютера.
4. Развитие и основные функции ОС.
5. Состав ОС: внутренние (встроенные) и внешние (программы-утилиты).
6. Файлы. Файловая система.
7. Команды ОС.

8. ОС семейства Windows: общее представление о Windows; структура интерфейса пользователя; базовая архитектура системы; организация работы в сети; использование мультимедиа.
9. Сетевые ОС.
10. Архиваторы.
11. Понятие о системе программирования, ее основные функции и компоненты.
12. Транслятор и его функции.
13. Виды трансляторов. Интерпретаторы и компиляторы.
14. Трансляция программ и сопутствующие процессы.
15. Компьютерные вирусы и приемы борьбы с ними.
16. Антивирусные программы
17. Защита программ и данных. Авторское право на программное обеспечение.

#### ***Раздел: Текстовые редакторы***

1. Текстовые редакторы: понятие и назначение. Разнообразие. Функциональные возможности.
2. История появления и развития текстовых редакторов.
3. Классификация текстовых редакторов.
4. MS Word – основные возможности, достоинства и недостатки, история создания.
5. MS Word – интерфейс приложения. Настройка интерфейса.
6. Режимы отображения документов. Назначение режимов.
7. Создание документа в MS Word.
8. Сохранение документа MS Word. Способы сохранения.
9. Способы открытия документа MS Word.
10. Понятие редактирование документа. Способы выделения текста в MS Word. Операции вырезать, копировать, вставить. Работа с буфером обмена. Быстрое копирование и перемещение фрагментов текста.
11. Команды поиска, замены и сортировки текста в текстовых редакторах. Использование параметров поиска и замены. Навигация в текстовых документах.
12. Понятие форматирование текста документа. Уровни форматирования. Инструменты форматирования.
13. Форматирование на уровне символов в MS Word. Диалоговое окно Шрифт.
14. Буквица, специальные символы. Создание формул.
15. Назначение, виды и применение непечатаемых символов (символов форматирования).
16. Форматирование на уровне абзацев. Диалоговое окно Абзац.
17. Установка отступов и позиций табуляции с помощью координатной линейки. Технология создания табулированных списков.
18. Создание списков перечисления в текстовом редакторе. Виды списков. Оформление документа с использованием границ и заливки.
19. Форматирование на уровне разделов. Понятие раздела. Создание раздела.
20. Форматирование страниц. Понятие физической и логической страницы. «Мягкий» и Принудительный переход на новую страницу. Параметры страницы.
21. Добавление к документу колонтитулов. Виды колонтитулов. Оформление текста в колонки.
22. Нумерация страниц документа. Настройка нумерации. Диалоговое окно Формат номера страницы.
23. Использование стилей при оформлении документов. Понятие стиля. Назначение стилей. Категории и группы стилей.
24. Стиль Обычный, использование стиля, настройка стиля.
25. Библиотека стилей. Изменение стилей и создание собственного стиля.
26. Стили заголовков: назначение, применение, настройка.
27. Создание стилей списков. Назначение стилей списков
28. Работа с таблицами в текстовом документе. Способы создания таблиц. Параметры окна диалога Вставка таблицы.

29. Ввод данных в таблицу. Возможности оформления таблиц. Сортировка данных в таблицах.
30. Редактирование таблиц. Добавление строк и столбцов. Настройка и изменение размеров строк и столбцов в таблице. Объединение и разбиение ячеек.
31. Инструменты панелей Конструктор и Макет для работы с таблицами.
32. Перемещение по таблице. Способы выделения строк, столбцов и ячеек в таблице. Форматирование текста в таблице.
33. Использование формул и вычисления в таблицах.
34. Средства работы с графикой в текстовых документах. Виды графических объектов.
35. Инструменты и способы создания графических объектов.
36. Графические объекты SmartArt: назначение, виды, способы создания, форматирование.
37. Способы создания диаграмм в MS Word. Виды диаграмм.
38. Специальные графические объекты: WordArt, Надпись, Выноска, Формула, Символ. Способы их создания.
39. Работа с графическими объектами: форматирование, расположение объектов по отношению к тексту документа. Диалоговое окно Формат автофигуры.
40. Работа с графикой в слоях. Группировка и разгруппировка графических объектов.
41. Понятие шаблона. Шаблоны MS Word. Создание документа на основе шаблона.
42. Создание шаблона в MS Word. Добавление к шаблону стандартных блоков.
43. Добавление к шаблону элементов управления содержимым. Виды элементов управления. Установка или изменение свойств элементов управления.
44. Установка защиты шаблона. Примеры использования шаблонов документов.
45. Создание документов сложной структуры, добавление к документу автоматического оглавления. Настройка и работа с оглавлением.
46. Работа с электронным документом. Создание закладок, сносок, примечаний, перекрестных ссылок.
47. Добавление названий к рисункам и таблицам. Создание перечня таблиц и иллюстраций.
48. Область Навигации документа: назначение. Включение области Навигации. Работа с областью Навигации.
49. Способы создания ссылок на источники в документах MS Word. Создание списков источников.
50. Работа с большим документом в режиме Главного и Вложенных документов в режиме Структуры.
51. Слияние документов в MS Word.

#### ***Раздел: Электронные таблицы***

1. Назначение электронных таблиц. История появления и развития электронных таблиц. Разнообразие электронных таблиц и их сравнительный анализ.
2. Организация пользовательского интерфейса электронной таблицы. Организация рабочего поля и панель управления. Организация рабочих книг. Работа с книгами и листами. Типы листов.
3. Типы входных данных используемых в электронной таблице.
4. Форматирование символьных и числовых данных в электронной таблице. Форматы представления числовых данных.
5. Использование Формул в электронной таблице. Виды формул. Правила написания формул. Виды операторов, используемых при написании формул.
6. Использование Функций в электронной таблице. Работа с Мастером функций. Виды Функций.
7. Использование относительной и абсолютной адресации при создании формул в электронной таблице. Организация именованных ссылок.
8. Основные группы команд, используемые для работы в электронной таблице. Команды для работы с файлами. Команды печати. Подготовка электронной таблицы к печати.

9. Команды редактирования электронных таблиц. Поиск и замена данных. Использование возможностей автоматизации (автозаполнение, автозавершение) при заполнении серий данных электронных таблиц.
10. Создание последовательностей данных. Создание списков перечисления и работа со списками в электронных таблицах.
11. Команды форматирования данных в электронной таблице. Форматирование ячеек, строк и столбцов. Окно диалога Атрибуты ячейки.
12. Команды для работы с электронной таблицей как с базой данных: сортировка данных, работа с Автофильтром и Расширенным фильтром.
13. Структурирование данных в электронной таблице. Технология создания структуры. Подведение Промежуточных итогов. Диалоговое окно Промежуточные итоги.
14. Объединение электронных таблиц: Организация межтабличных связей, Консолидация электронных таблиц и их частей.
15. Объединение данных по средствам создания сводных таблиц.
16. Построение диаграмм в электронных таблицах. Основные компоненты диаграмм. Виды диаграмм. Элементы интерфейса для работы с диаграммами.
17. Способы создания диаграмм в электронной таблице. Использование Мастера диаграмм. Модификация данных и диаграмм.

***Раздел: Базы данных и системы управления базами данных:***

1. История появления и развития баз данных
2. Основные понятия и архитектура информационных систем.
3. Понятие базы данных.
4. Структурирование данных в БД.
5. Классификация баз данных.
6. Виды моделей данных в СУБД.
7. Обзор систем управления базами данных (MS Access, MS SQL, Oracle, IBM DB2, MySQL, PostgreSQL)
8. Реляционные базы данных. Основные термины реляционной базы данных.
9. Структурные элементы реляционной базы данных.
10. Основные функции СУБД.
11. Структура интерфейса реляционной БД MS Access.
12. Основные объекты БД MS Access.
13. Режимы работы с объектами БД MS Access.
14. Работа с данными при помощи запросов в БД MS Access. Запрос – как объект БД.
15. Способы создания запросов в MS Access.
16. Окно запроса в режиме конструктора в MS Access. Включение полей в запрос, ввод условия отбора.
17. Работа с формами в БД MS Access: Форма – как объект БД.
18. Применение форм.
19. Режимы работы с формами в MS Access.
20. Способы создания форм в MS Access MS Access.
21. Виды форм БД MS Access
22. Работа с отчетами в БД MS Access: Отчет – как объект БД. С
23. Создание отчета с помощью мастера по созданию в MS Access.
24. Режимы работы с отчетами в MS Access.
25. Страницы доступа к данным в MS Access: назначение, способы создания.
26. Понятия макросов и модулей: назначение, способы создания MS Access.

## **5. Контроль самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка реферата, 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.

## **6. Список литературы для выполнения СРС**

### **Основная литература:**

1. Царев, Р.Ю. Программные и аппаратные средства информатики: учебник / Р.Ю. Царев, А.В. Прокопенко, А.Н. Князьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 160 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3187-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435670>
2. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ: учебное пособие / Д.О. Пахмурин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2013. - 255 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
3. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Пахмурин, Д.О. Операционные системы ЭВМ : учебное пособие / Д.О. Пахмурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 255 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480573>
2. Журавлёва И.А. Системное и прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / И.А. Журавлёва, П.К. Корнеев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69432.html>

### **Методическая литература:**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Программное обеспечение ЭВМ»
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Программное обеспечение ЭВМ».

### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.microsoft.com/rus/](http://www.microsoft.com/rus/) Официальный сайт Microsoft.