

Документ подписан просто электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 12.09.2023 17:15:27
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

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

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по проведению учебной практики по получению первичных навыков работы с программным обеспечением
для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Общие сведения по выполнению лабораторных работ

Тема 1 «Технологии разработки служебных документов с использованием ПО Microsoft Word»

Лабораторная работа №1 «Создание и форматирование документа»

Лабораторная работа №2 «Создание стилей, работа со сносками»

Лабораторная работа №3 «Создание формул»

Лабораторная работа №4 «Работа с таблицами в MS Word»

Лабораторная работа №5 «Работа с диаграммами в приложении MS Word»

Лабораторная работа №6 «Работа с диаграммами в приложении MS Word»

Лабораторная работа №7 «Работа с объектами SmartArt и вкладки Фигуры»

Лабораторная работа №8 «Работа с текстом и графикой»

Тема 2 «Технологии разработки служебных документов с использованием ПО Microsoft Excel»

Лабораторная работа №9 «MS Excel: Создание простейшей таблицы.

Ввод и редактирование данных. Копирование и перемещение данных»

Лабораторная работа №10 «Защита данных в MS Excel»

Лабораторная работа №11 «MS Excel: формулы и функции»

Лабораторная работа №12 «MS Excel: построение графиков и диаграмм»

Тема 3 «Конструкторская документация: схемы электрические принципиальные»

Лабораторная работа №13 «Индивидуальные графические по выполнению схем электрических программе КОМПАС»

Лабораторная работа №14 «Индивидуальные графические по выполнению схем электрических программе AutoCAD»

Приложения

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Лабораторные работы по учебной практике студентов является составной частью учебного процесса, организуется и проводится высшим учебным заведением.

Учебной практике предшествует изучение студентами общепрофессиональных дисциплин.

Содержание практики определяется рабочей программой, которая устанавливает последовательность формирования системы профессиональных умений и навыков выпускников в соответствии с его направлением и квалификацией.

Целями учебной практики по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника являются подготовка к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин, получение практических навыков поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи.

Задачами практики являются:

1. Формирование у обучающихся обще-профессиональной компетенции ОПК-1.
2. Приобретение навыков самостоятельной работы с компьютером, использования методов обработки информации для решения базовых задач

Прохождение учебной практики проводится в соответствии с учебно-методической документацией:

- Программой учебной практики.
- Методическими указаниями к выполнению лабораторных работ по учебной практике;

На учебной практике студент выполняет следующие задания:

- выполнение лабораторных работ;
- оформление отчетов по лабораторным работам.

Структура отчета по учебной практике.

1. Дневник
2. Отчеты по лабораторным работам
3. Отзыв руководителя практики.

Отчеты по лабораторным работам включают в себя титульный лист, основная часть отчета, состоящая из названия, цели и порядка выполнения лабораторной работы, вывод.

Тема 1 «Технологии разработки служебных документов с использованием ПО Microsoft Word»

Лабораторная работа №1 «Создание и форматирование документа»

Цель работы: изучить правила создания и форматирования документа с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

Информация, информатика, информационные технологии

В жизни современного человека слово «информация» очень распространено и часто используется в разных контекстах. Информацией обычно называют любые сведения, которые кого-либо интересуют, которые мы получаем или передаем.

Информация

Понятие информации

Термин «информация» используется во многих науках и во многих сферах человеческой деятельности. Он происходит от латинского слова «information», что означает «сведения, разъяснения, изложение».

Свойства информации

Понятие «информация», как уже было сказано ранее, используется многими научными дисциплинами, имеет большое количество разнообразных свойств, но каждая дисциплина обращает внимание на те свойства информации, которые ей наиболее важны.

Полнота информации характеризует степень достаточности данных для принятия решения или создания новых данных на основе имеющихся.

Достоверность информации - это свойство, характеризующее степень соответствия информации реальному объему с необходимой точностью.

Адекватность информации выражает степень соответствия создаваемого с помощью информации образа реальному объекту, процессу, явлению.

Доступность информации - это возможность получения информации при необходимости.

Актуальность информации - это возможность получения информации при необходимости

Предмет и структура информатики

Термин информатика получил распространение с середины 80-ых гг. прошлого века. Он состоит из корня inform - «информация» и суффикса matics - «наука о

...». таким образом, информатика - это наука об информации. В англоязычных странах

термин не прижился, информатика там называется Computer Science - наука о компьютерах.

Представление (кодирование) данных

Чтобы работать с данными различных видов, необходимо унифицировать форму их представления, а это можно сделать с помощью кодирования. Кодированием мы занимаемся довольно часто, например, человек мыслит весьма расплывчатыми понятиями, и, чтобы донести мысль то одного человека к другому, применяется язык. Язык - это система кодирования понятий. Чтобы записать слова языка, применяется опять же кодирование - азбука.

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Порядок выполнения

1. Откройте окно приложения MS WORD 2007.

2. Установите параметры страницы (вкладка **Разметка страницы**):

Поля:

верхнее - 2,5 см

левое - 3,5 см

нижнее - 3,5 см

правое - 2,5 см

переплет - 0,6 см, положение переплета - слева

Измените общий вид всего документа, выбрав тему «Изящная», цвет для фона страницы - способ заливки «два цвета», укажите направление штриховки «от центра», подложка страницы - «Образец». Тип размера бумаги - тень, укажите произвольный тип и цвет линии, применить ко всему документу.

3. Наберите текст из Приложения 1, выбрав тип шрифта Comic Sans MS, размер - 14.

Для первого абзаца установите параметры:

Выравнивание - по левому краю;

Уровень - основной текст;

Отступ слева - 1,5 см;

Отступ справа - 1 см, первая строка - нет отступа; Интервал перед - 24 пт;

Интервал после - 5пт, междустрочный интервал - одинарный.

Для второго абзаца:

Выравнивание - по центру; Уровень - основной текст; Отступ слева - 5 см;

Отступ справа - 2см, первая строка - отступ на 1,27 см; Интервал перед - 5пт;

Интервал после - 5пт, межстрочный интервал - полуторный.

Для третьего абзаца:

Выравнивание - по ширине; Уровень - основной текст; Отступ слева - 0 см;

Отступ справа - 6 см, первая строка - выступ на 3 см; Интервал перед - 12 пт;

Интервал после - 12 пт, междустрочный интервал - двойной.

4. Установите размер бумаги **A5**, ориентацию альбомную, измените масштаб документа так, чтобы в окне приложения отобразилось полностью две страницы:

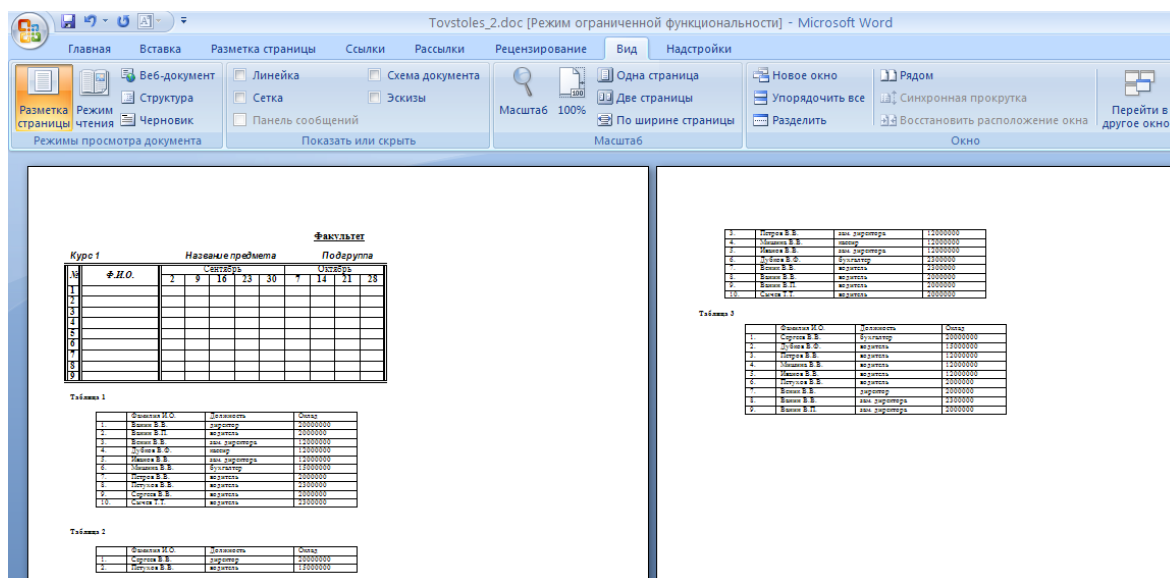


Рис. 1 Вид окна

5. Установите верхний колонтитул, содержащий фамилию студента и дату выполнения работы (**Вставка – Верхний колонтитул**).
6. Вставьте номера страниц внизу страницы, начиная со второй (**Вставка – Номер страницы**).
7. Сохраните созданный документ с именем «Текст1».

Список литературы Основная литература

1. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузнецков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
2. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

1. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №2 «Создание стилей, работа со сносками»

Цель работы: изучить правила создания стилей оформления документа, работы со сносками с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2 ОПК-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3 ОПК-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

1. Создайте новый документ MS Word 2007, присвойте имя «Мой стиль».
2. Скопируйте текст из документа «Текст1» и поместите его в новый документ, используя буфер обмена.
3. Создайте свой стиль: **Главная — Стили —** открытие окна стилей:

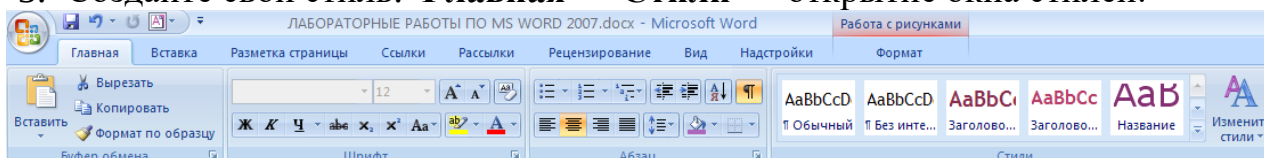


Рис.1 - Панель Главная

На любом стиле правой кнопкой **Изменить**.

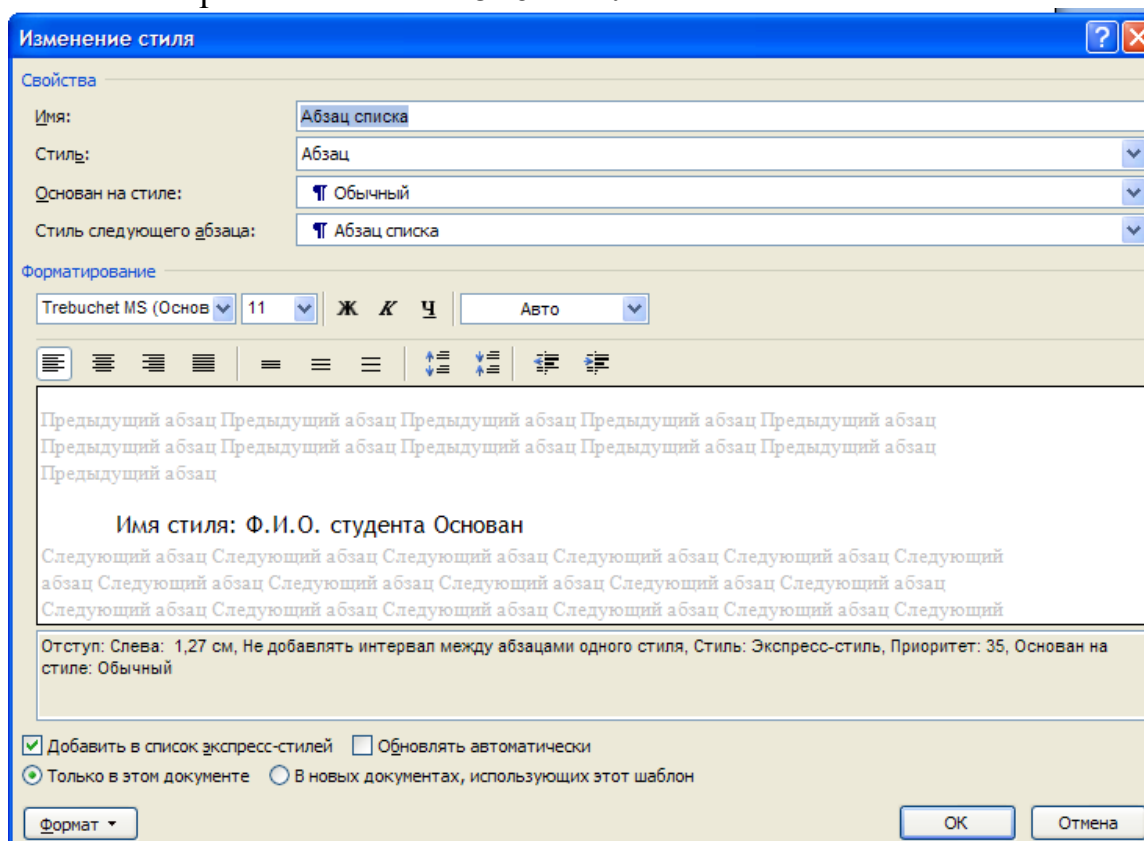


Рис. Создание нового стиля

4. Укажите для стиля следующие параметры:

Имя стиля: Ф.И.О. студента

Основан на стиле: красная строка

Форматирование: шрифт - TimesNewRoman, размер -14, интервал - полуторный, выравнивание - по ширине, цвет текста - лиловый.

Использовать только в этом документе.

5. Примените созданный стиль к *первому абзацу*.

6. Измените форматирование в вашем стиле, присвойте имя «Ф.И.О. студента изменен», примените измененный стиль к остальному тексту. Поместите измененный стиль на панель быстрого доступа.

7. Установите в тексте сноски: к словам «информация» и «информатика» (**Ссылки-Сноски**)

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Список литературы

Основная литература

3. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузенков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
4. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

2. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №3: «Создание формул»

Цель работы: изучить правила создания формул в документах с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2_{ОПК-1} Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3_{ОПК-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

Ввод формул

Формулы служат для выполнения математических вычислений с числами и вставки результатов вычислений в виде поля.

Поле - последовательность кодов, указывающих Word вставить текст, графику, номера страниц и другие материалы в документ автоматически. Например, поле **DATA** вставляет текущую дату, поле **TIME** - текущее время. Поля можно использовать для вставки варьирующихся данных в связанные документы, например, формы писем.

В MS Word можно вставить в текст таблицу с автоматически вычисляемыми значениями ячеек, т.е. электронную таблицу. Иногда некоторые простейшие вычисления можно производить самим, например, подсчитать сумму по строкам или столбцам созданной таблицы. При работе с таблицей поле с результатом вычислений вставляется в ячейку, на которую указывает курсор. Ячейки характеризуются своим адресом и обозначаются как **A1, A2, B1, B2** и т.д., где буква (A, B, C, D...) представляет столбец, а число (1, 2, 3, 4...) указывает номер строки, в которой расположены данные. Если не указывается другая операция, Word производит сложение и выполняет суммирование, руководствуясь следующими правилами:

- если в числах, с которыми производится вычисление, имеется форматирование, например, присутствует денежный знак, результат также получает это форматирование;
- если ячейка, на которую указывает курсор, находится на пересечении строки и столбца, которые имеют в своем составе цифры, то суммируются столбцы;
- если ячейка, на которую указывает курсор, содержит текст или числа, то они игнорируются.

Таким образом, **формула** – это выражение, содержащее допустимое сочетание чисел, полей, значением которых являются числа, операторов и функций. Выражение может ссылаться на содержимое ячеек таблиц и значения, возвращаемые функциями. В поле **Формула** можно использовать значения, возвращаемые перечисленными ниже функциями.

Функции, используемые полем Формула

Функция	Краткое описание функции
ABS(x)	Абсолютное значение числа или формулы (без знака).
AND(x; y)	истина, если оба логические выражения x и y истинны, или ложь, если хотя бы одно из них ложно.
AVERAGE()	Среднее значений, включенных в список.
COUNT()	Число элементов в списке.
DEFINED(x)	истина, если выражение x допустимо, или ложь, если оно не может быть вычислено.
FALSE	ложь.
IF(x; y; z)	y , если условие x истинно, или z , если оно ложно. y и z могут быть числами или строками.
INT(x)	Целая часть числа или значения формулы x .
MIN()	Наименьшее значение в списке.
MAX()	Наибольшее значение в списке.
MOD(x; y)	Остаток от деления x на y .
NOT(x)	ложь, если логическое выражение x истинно, или истина, если оно ложно.
OR(x; y)	истина, если хотя бы одно из двух логических выражений x и y истинно, или ложь, если оба они ложны.
PRODUCT()	Произведение значений, включенных в список. Например, функция = PRODUCT (1;3;7;9) возвращает значение 189.
ROUND(x; y)	Значение x , округленное до указанного десятичного разряда (y). При этом x может быть числом или значением формулы.
SIGN(x)	Знак числа: 1 (если x > 0) или -1 (если x < 0).
SUM()	Сумма значений или формул, включенных в список.
TRUE	истина.

Каждая формула в Word должна начинаться со знака равенства (=).

Оборудование и материалы

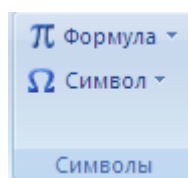
Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

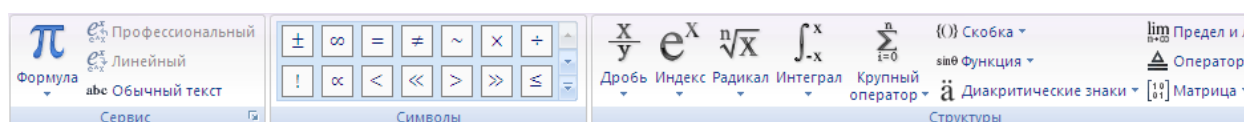
Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Порядок выполнения

1. Откройте документ «Мой стиль»
2. В конце документа необходимо набрать формулы. Для создания формулы необходимо на вкладке Вставка щелкнуть вкладку ФОРМУЛА:



Откроется диалоговое окно РАБОТА С ФОРМУЛАМИ – КОНСТРУКТОР



3. Используя данные вкладки необходимо набрать следующие выражения:

$$W(p) = \frac{0.7}{5065 \cdot p + 1} \cdot e^{-5465 \cdot p}$$

$$\frac{dS}{dt} + \frac{dS}{dx} + \frac{dS}{dy} + \frac{dS}{dz}$$

$$-\frac{dS}{dx} \cdot \frac{dS}{dy} \cdot \frac{dS}{dz};$$

$$\frac{dS}{dz} \cdot \frac{dS}{dz} = \frac{dS}{dz} \cdot \frac{dS}{dz}$$

$$\frac{dS}{dy} \cdot \frac{dS}{dy} = \frac{dS}{dy} \cdot \frac{dS}{dy}$$

$$R_{\eta}(x, s) = E_4 \cdot \left(\frac{n_4 - 1}{n_4} + \frac{1}{n_4} \cdot \Psi_{\eta}^2 \right) \cdot \frac{1}{s}$$

$$\Phi_p(s) = \begin{bmatrix} W_{11}(s) \cdot \tilde{R}_{11}(s), & W_{12}(s) \cdot \tilde{R}_{22}(s), & \dots \\ W_{21}(s) \cdot \tilde{R}_{11}(s), & W_{22}(s) \cdot \tilde{R}_{22}(s), & \dots \\ W_{31}(s) \cdot \tilde{R}_{11}(s), & W_{32}(s) \cdot \tilde{R}_{22}(s), & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

4. Сохраните документ.

Список литературы Основная литература

5. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузненков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
6. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

3. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №4: «Работа с таблицами в MS Word»

Цель работы: изучить правила работы с таблицами в документах с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2_{ОПК-1} Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3_{ОПК-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

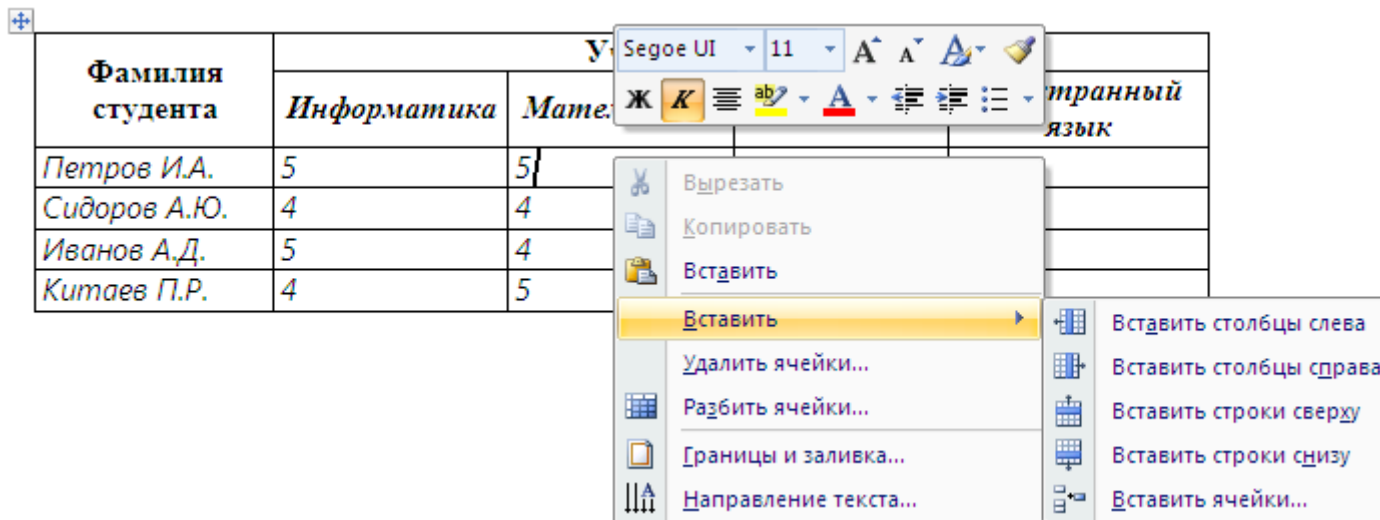
Теоретическая часть

1. Запустите приложение MS Word 2007. Создайте новый документ, присвойте имя «Таблица».
2. Создайте таблицу, содержащую данные успеваемости студентов 1-ого курса П-ЭЭТ-б-о-191, сохраняя указанное форматирование:

Фамилия студента	Учебная дисциплина			
	Информатика	Математика	Физкультура	Иностранный язык
Иванов А.Д.	5	4	5	4
Китаев П.Р.	4	5	5	4
Петров И.А.	5	5	5	5
Сидоров А.Ю.	4	4	5	4

Рис. Данные успеваемости студентов

3. Вставьте дополнительно 5 строк, заполнив их данными. Добавьте также столбец «Экономика», поместив его между столбцами «Математика» и «Физкультура». Поместите столбец «Средний балл» в конец таблицы. Для этого необходимо выполнить:



4. Используя опцию **Формула** пункта **Макет** (вкладка **Работа с таблицами**)

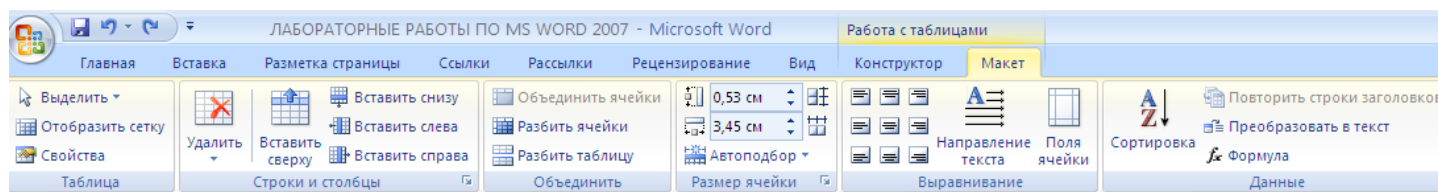


Рис. Вкладка Работа с таблицами

5. Заполните столбец данными, посчитав средний балл для каждого студента:

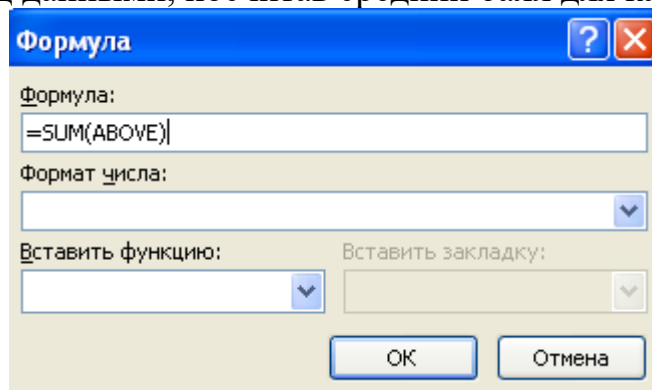


Рис. Диалоговое окно «Формула»

4. Расположите фамилии студентов в алфавитном порядке.

5. Для созданной таблицы установите: *внешние границы* - двойные, *цвет* - зеленый, *внутренние границы* - пунктирная линия, *цвет* - красный.

6. Посчитайте максимальное и минимальное значения среднего балла, укажите результат в таблице.

7. Самостоятельно создайте таблицы «Данные об общей сумме выплат каждому работнику» и Данные о расходе топлива в колхозе «Заря» и заполнить таблицы, где это необходимо, итоговыми и расчетными показателями.

Таблица 1

Данные об общей сумме выплат каждому работнику

Расчет зарплаты				
Фамилия	Оклад, р.	Р/К 30%	Премия 25%	Итого начислено, р.
Иванов И.И	10000			
Петров П.П.	8000			
Сидоров С.С.	6000			
Ганиев Р.Р.	10000			
Рамазанов Ф.Б.	8500			
Рахматуллин А.П.	9000			
Итого				

Таблица 2

Данные о расходе топлива в колхозе «Заря»

Название техники	Кол-во единиц техники, шт.	Норма расхода топлива на 100 км пробега, в кг	Пробег, км	Общий расход топлива в месяц, кг
Т-75	3	65	1020	
ДТ-54	8	75	1340	
Т-28	3	23	980	
ДТ-20	5	15	850	
Итого				

Где общий расход топлива в месяц рассчитывается как $O = \Pi / 100 * Н * К$, где Π - пробег, $Н$ – норма расхода топлива на 100 км пробега, $К$ – количество ед. техники.

8. Сохранить документ.

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Список литературы

Основная литература

1. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузнецков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
2. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

1. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №5: «Работа с диаграммами в приложении MS Word»

Цель работы: изучить правила работы с диаграммами в документах с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2_{опк-1} Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3_{опк-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

1. Откройте документ «Таблица».
2. Для данных в таблице постройте столбиковую диаграмму, где категориями будут фамилии студентов, рядами - наименования дисциплин (используйте не более 5 фамилий студентов и не более 4-х наименований дисциплин).
3. Вставьте заголовок диаграммы, подпишите оси, отформатируйте стенку и основание диаграммы, используя заливку по умолчанию.
4. Измените цвета столбцов. Примерный вид получившейся диаграммы:

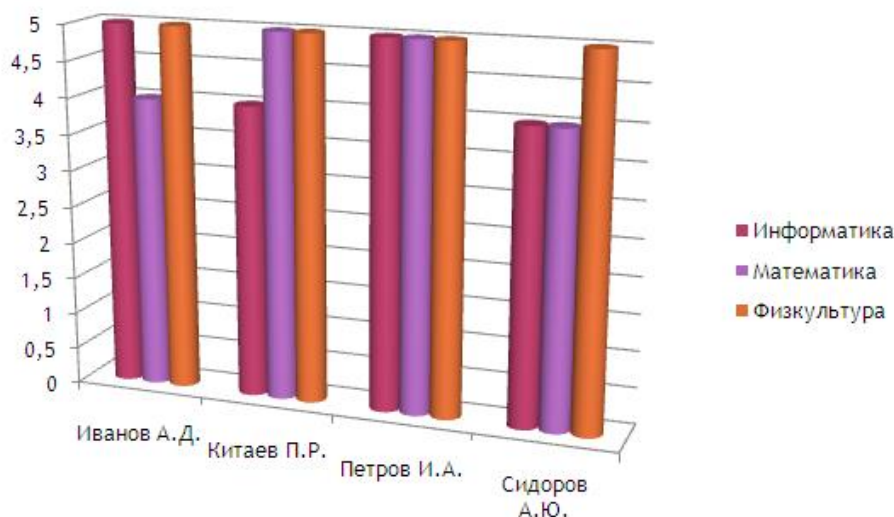


Рис. Диаграмма «Успеваемость студентов»

5. Измените форму столбцов, задав каждому столбцу свой формат фигуры, вставьте подписи для каждой оси, измените формат стенки и основания диаграммы, задав произвольные цвета и типологию заливки, установите границу для диаграммы с закругленными краями, добавьте эффект тени, цвет границы и тени сделайте контрастными (кнопка **поворот объемной фигуры** пункта **Макет** вкладки **Работа с диаграммами**):

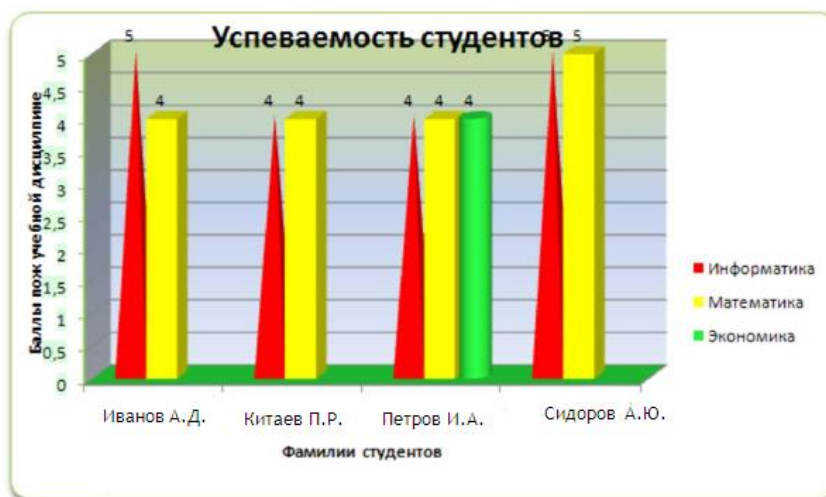


Рис. Измененная диаграмма «Успеваемость студента»

6. Измените диапазон данных в диаграмме, добавив несколько фамилий и названия дисциплин.
7. . Отформатируйте измененную диаграмму, придав различные формы и цвет столбцам.
8. Используя опцию «Сохранить как», сохраните документ с именем «Диаграмма». Создайте ярлык для файла, изменив стандартный значок.

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Список литературы

Основная литература

7. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузнецков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
8. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

4. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №6: «Создание многоуровневого списка»

Цель работы: изучить правила создания многоуровневого списка в документах с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

1. Откройте файл «Мой стиль».
2. Создайте многоуровневый список следующего вида:

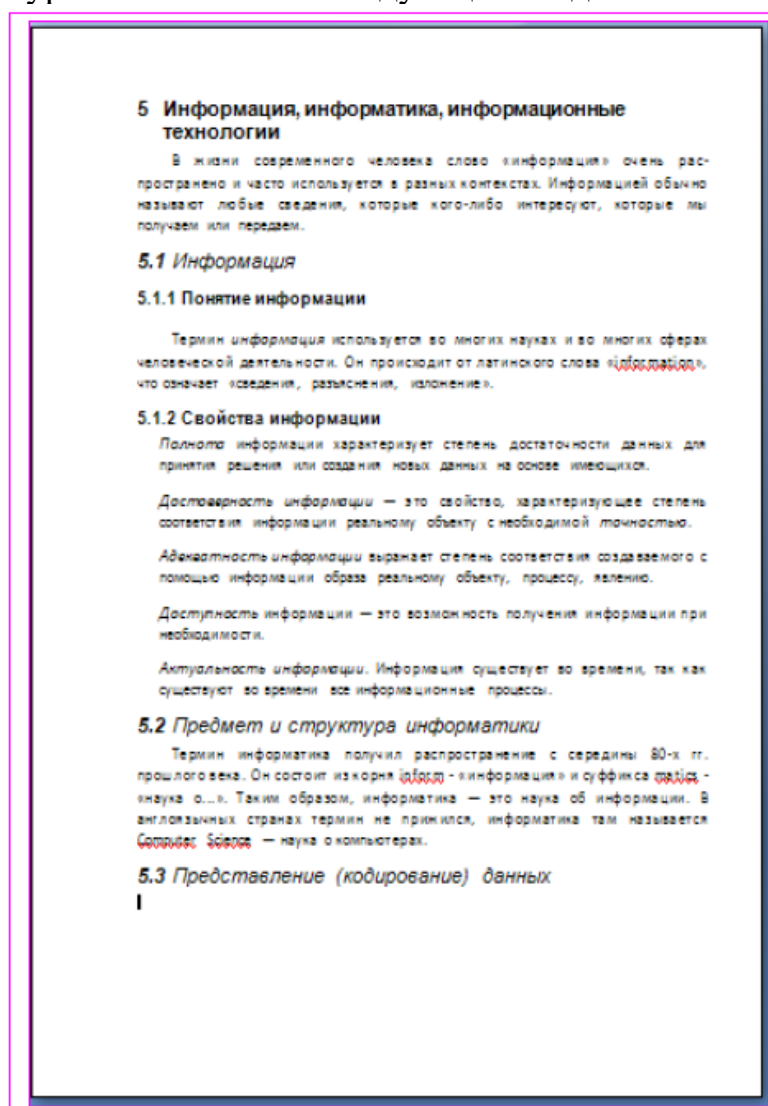


Рис. Многоуровневый список

Для этого: выделите заголовки, которые будут пронумерованы — вкладка **Главная** — группа **Абзац** — кнопка «многоуровневый список» — Определить новый многоуровневый список.... В открывшемся окне в столбце **Уровень** выберите 1. После перейдите в строку **Начать с** и поставьте там 5 (поскольку первый уровень номера начинается с 5). Далее в столбце **Уровень** выберите 2. Потом снова перейдите в строку **Начать с** и поставьте там 1 (т.к. второй уровень номера начинается с 1). После нажмите **ОК**. Весь выделенный текст превратится в нумерованный список, в котором все абзацы перенумерованы подряд. Для перемещения элемента списка на соответствующий уровень нумерации выполните одно из следующих действий: чтобы переместить элемент на бо-

лее низкий уровень нумерации, щелкните на нужном абзаце и нажмите кнопку **Увеличить отступ** на панели инструментов Форматирования, чтобы переместить элемент на более высокий уровень нумерации, щелкните на необходимом абзаце и нажмите

кнопку **Уменьшить отступ**.

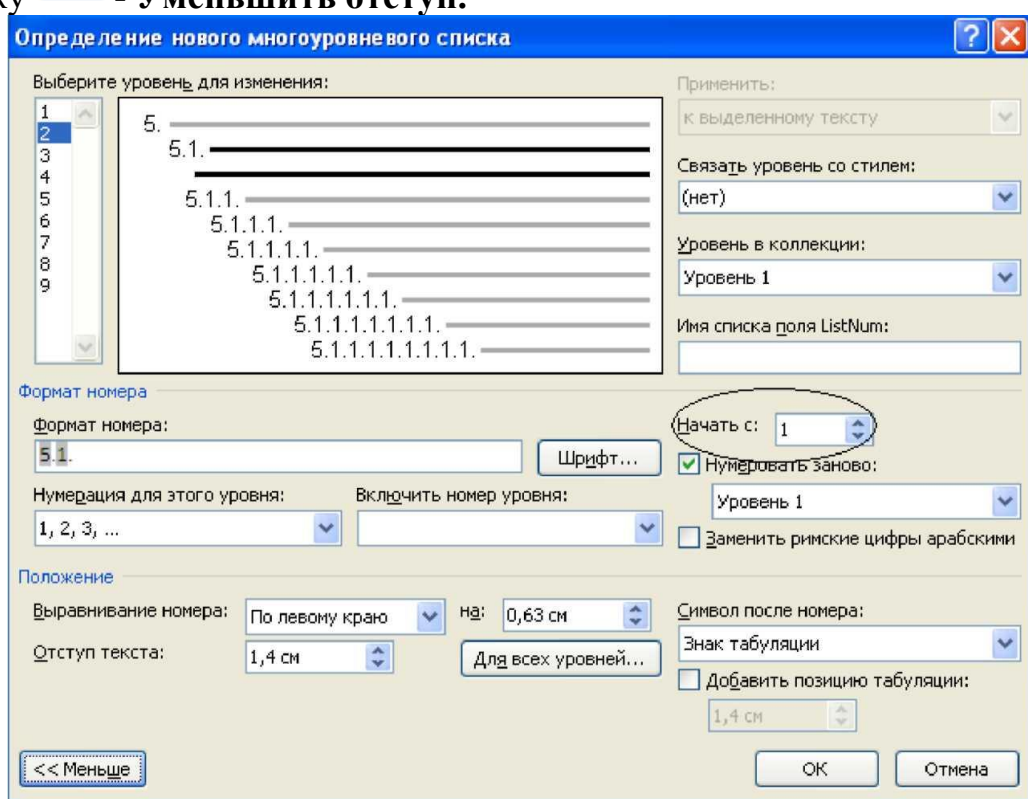


Рис. Диалоговое окно многоуровневого списка

3. Свойства информации представьте в виде маркированного списка (**Главная** — **Абзац** — маркированный список):

4. Измените многоуровневый список, присвоив пунктам нумерацию **5.3.1** и **5.3.2** соответственно.

5. Измените стиль многоуровневого списка, присвойте файлу имя «Список» и продемонстрируйте работу преподавателю.

6. Сохранить документ.

7.

5 Информация, информатика, информационные технологии

В жизни современного человека слово «информация» очень распространено и часто используется в разных контекстах. Информацией обычно называют любые сведения, которые кого-либо интересуют, которые мы получаем или передаем.

5.1 Информация

5.1.1 Понятие информации

Термин *информация* используется во многих науках и во многих сферах человеческой деятельности. Он происходит от латинского слова «*informatio*», что означает «сведения, разъяснения, изложение».

5.1.2 Свойства информации

- ⇒ *Полнота* информации характеризует степень достаточности данных для принятия решения или создания новых данных на основе имеющихся.
- ⇒ *Достоверность информации* — это свойство, характеризующее степень соответствия информации реальному объекту с необходимой *точностью*.
- ⇒ *Адекватность информации* выражает степень соответствия создаваемого с помощью информации образа реальному объекту, процессу, явлению.
- ⇒ *Доступность информации* — это возможность получения информации при необходимости.
- ⇒ *Актуальность информации*. Информация существует во времени, так как существуют во времени все информационные процессы.

5.2 Предмет и структура информатики

Термин *информатика* получил распространение с середины 80-х гг. прошлого века. Он состоит из корня *inform* - «информация» и суффикса *tics* - «наука о...». Таким образом, информатика — это наука об информации. В англоязычных странах термин не прижился, информатика там называется *Computer Science* — наука о компьютерах.

5.3 Представление (кодирование) данных

1

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Список литературы

Основная литература

1. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузнецков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
2. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

1. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №7: «Работа с объектами SmartArt и вкладки Фигуры»

Цель работы: изучить правила создания многоуровневого списка в документах с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
	ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
	ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

1. Создайте новый документ MS Word 2007.

2. Вставьте объект «Воронка» галереи рисунков SmartArt

3. Наберите текст, отформатируйте по следующим параметрам:

для текста «Арифметико-логическое устройство»: *шрифт* - полужирный, *цвет* - любой, *заливка* - градиентная, цвет заливки - на выбор;

для текста «Устройства ввода-вывода»: *шрифт* - обычный, *цвет* - на выбор, *направление текста* - поворот на 270° (выделить объект форматирования — правой кнопкой мыши — параметры анимации или формат фигуры), преобразовать окружность в овал, задать произвольный угол поворота; *заливка* -градиентная (выберете произвольный тип, направление заливки, цветовую гамму);

для «Устройства управления»: *шрифт* - обычный, *цвет* - на выбор, *эффект тени* для текста, *цвет тени* - на выбор;

для текста «Процессор»: *шрифт* - полужирный курсив, *цвет* - на выбор, *эффект тени* для текста, *цвет тени* выбрать контрастным по отношению к тексту.

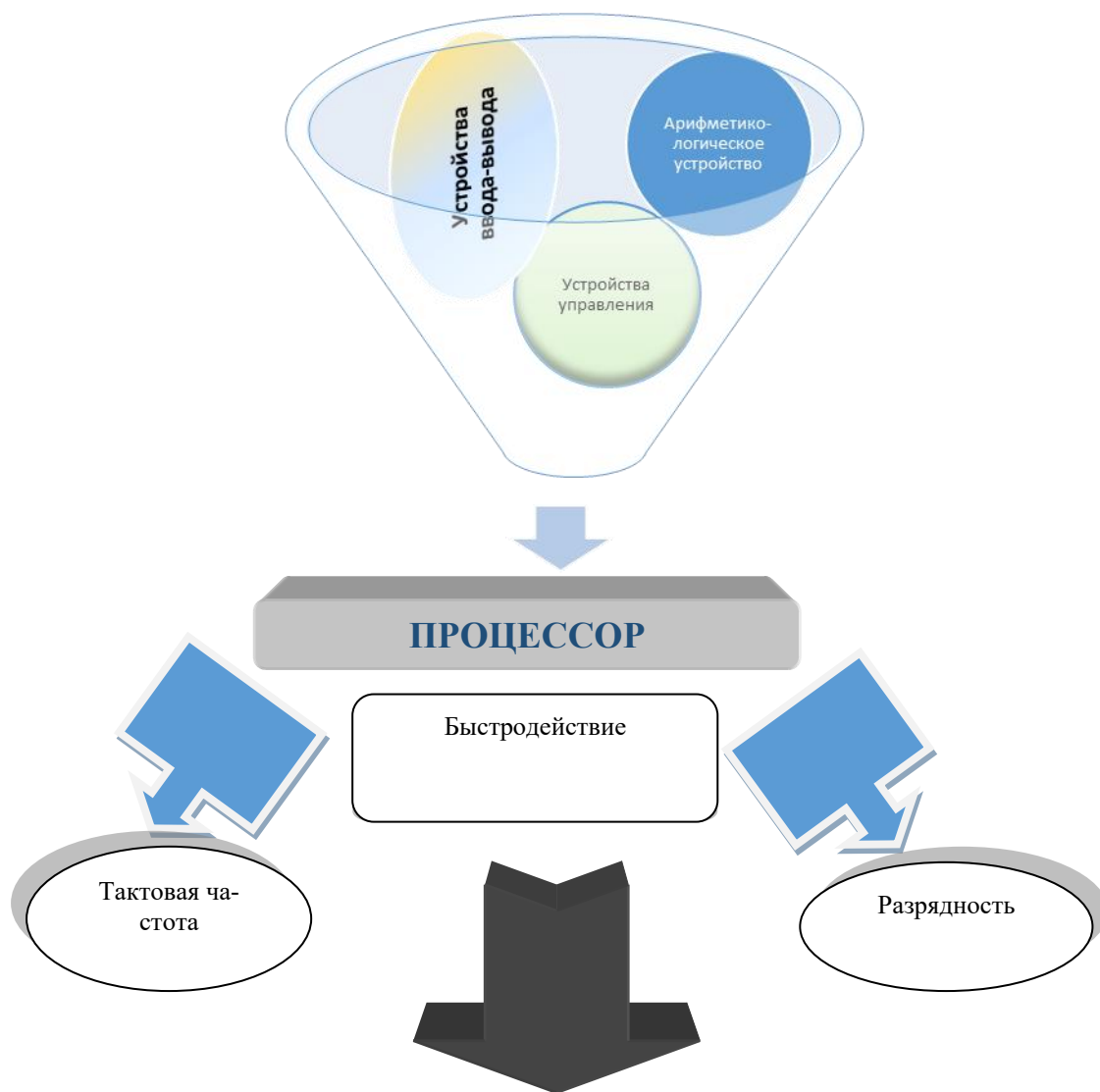
4.Добавить стрелки к рисунку (Используя вкладку **Вставка – Фигуры**), отформатировать по указанному на примере шаблону:

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.



Список литературы

Основная литература

1. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузнецков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
2. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

2. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Лабораторная работа №8: «Работа с текстом и графикой»

Цель работы: изучить правила работа с текстом и графикой в документах с использованием ПО Microsoft Word.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2_{опк-1} Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3_{опк-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

1. Запустите приложение MS Word 2007. Создайте новый документ, присвойте имя «Колонки».
2. Для созданного документа установите следующие режимы форматирования:

Поля:

верхнее - 2 см

левое - 3 см

правое - 1,5 см

нижнее - 2 см

положение переплета – слева

переплет - 0 см

Применить: ко всему документу

3. Наберите следующий текст:

Компьютерная программа представляет собой логически упорядоченную последовательность команд, предназначенных для управления компьютером. Команды, обрабатываемые процессором, можно интерпретировать как ряд чередующихся определенным образом единиц и нулей. Процессор исполняет программы, представляющие собой последовательность чисел и называемые машинным кодом.

Для того, чтобы сделать программу читабельной и иметь возможность следить за ее смысловой структурой, придумали символический язык ассемблер, близкий к машинному (конец 50-х – начало 60-х гг.), в котором появилось понятие переменной. Ассемблер стал первым полноценным языком программирования. Благодаря этому заметно уменьшилось время разработки и возросла надежность программ.

Параметры абзаца:

отступ первой строки на 1 см, *междустрочный интервал* - одинарный, *интервалы перед/после* - авто, *отступы слева/справа* - 0 см.

Шрифт: TimesNewRoman, *размер* - 14, *начертание* - обычное, *цвет* - на выбор.

Установите автоматическую расстановку переносов (вкладка **Разметка страницы – Расстановка переносов**).

4. Разбейте текст на две колонки так, чтобы вторая колонка начиналась со слов «Для того, чтобы ...».

5. Заголовок к тексту оформите в виде объекта WordArt. Установите для заголовка: *цвет основного шрифта* - лиловый, *цвет тени* - синий.

6. В область второго предложения первого абзаца вставьте картинку:



Оформите сноску к слову «ассемблер». Создайте рамку вокруг составленного текста, отформатируйте как показано на рисунке, добавьте к рисунку подпись «Результат выполненной работы»:

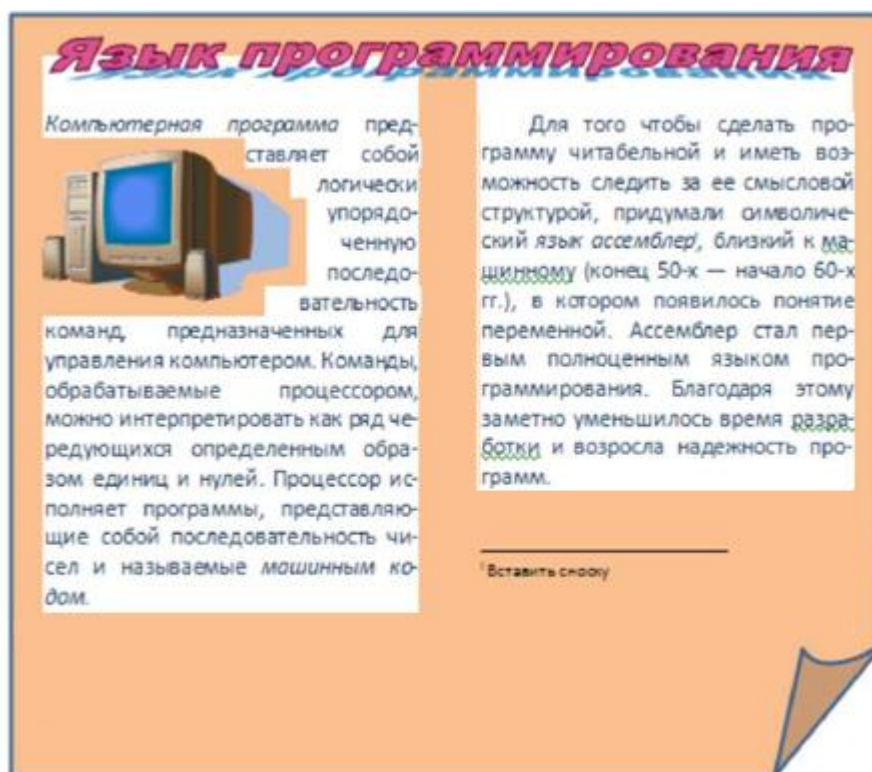


Рис. Результат выполненной работы

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и Microsoft Office 2007.

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Список литературы

Основная литература

1. Иванова, Т. М. Текстовые документы и надписи на чертежах : учебное пособие / Т. М. Иванова, И. Н. Лунина ; под редакцией В. Н. Гузнецков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31275.html>
2. Абрамян, М. Э. Практикум по информатике с использованием системы Microsoft Office 2007 и 2003: Работа с текстовыми документами, электронными таблицами и базами данных / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 252 с. — ISBN 978-5-9275-0482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47084.html>

Дополнительная литература

1. Тульев, В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному : пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91359-066-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20840.html>

Тема 2 «Технологии разработки служебных документов с использованием ПО Microsoft Excel»

Лабораторная работа №9 «MS Excel: Создание простейшей таблицы. Ввод и редактирование данных. Копирование и перемещение данных»

Цель работы: научиться создавать и редактировать таблицы в табличном процессоре Excel.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

В рабочей книге может содержаться произвольное число рабочих листов, в свою очередь, каждый рабочий лист представляет собой рабочее поле, которое состоит из ячеек. В ячейке могут находиться данные одного из трех типов:

- число;
- текст;
- формула (будет рассмотрено в отдельной лекции).

Число. Числовые значения выражают различные количественные соотношения данных определенного типа. Для того чтобы ввести число в ячейку, необходимо сделать ячейку активной, с помощью клавиатуры ввести нужное число, по завершению нажать клавишу **Enter**. Введенное число в ячейке автоматически выравнивается по правому краю. Числовыми значениями также являются даты и время. Чтобы установить эти форматы, нужно на вкладке **Главная** в группе **Число** выбрать команду **Числовой формат** и в открывающемся меню выбрать денежный/финансовый и т.д. (рис. 1).

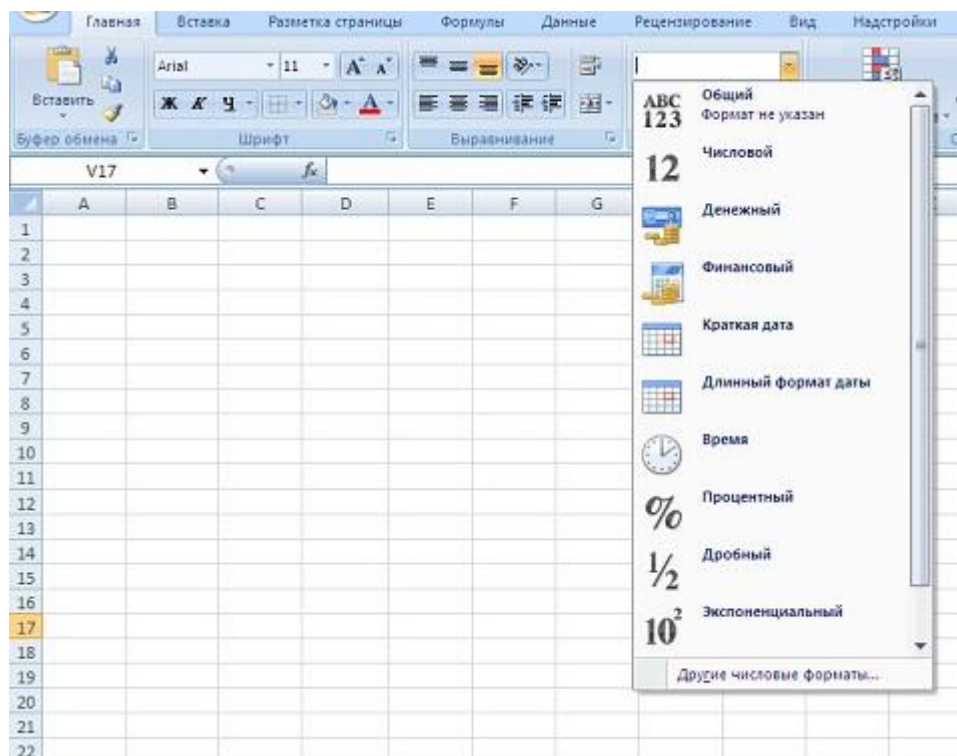


Рис. 1 Открывающийся список меню Числовые форматы

Текст. Текст используется для обозначения числовых данных, заголовков столбцов, для ввода поясняющей информации о рабочей таблице. Текст, который начинается с числа, считается текстом.

Ввод текста в ячейку осуществляется по аналогии с числовыми значениями. Если ввести в ячейку длинный текст, то он, как правило, отображается в строке формул. Достигнув в этой строке правого края окна, символы переносятся на новую, и появляется небольшая полоса прокрутки. Также можно с помощью мыши сделать шире строку формул, потянув за ее нижний край (рис. 2).

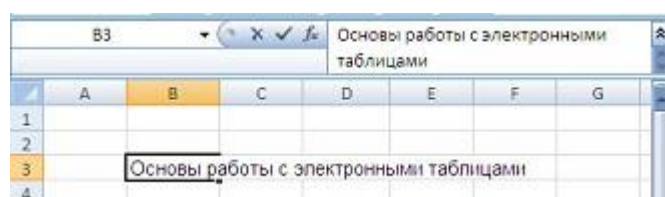


Рис. 2. Отображение текста в строке формул

Если ячейки, расположенные справа, пусты, **MS Excel** отобразит текст целиком, заполняя соседние ячейки. Если же соседняя ячейка не пуста, то программа отобразит столько символов текста, сколько возможно (весь текст по-прежнему находится в ячейке, но он не отображается). Чтобы разместить текст в одной ячейке, нужно либо расширить столбец, либо с помощью коман-

ды **Перенос текста** в группе **Выравнивание** вкладки **Главная** разместить текст в несколько строк.

Операции с книгами

Создание новой книги

Для создания новой книги следует щелкнуть по **кнопке Office** и выбрать команду **Создать**. В появившемся диалоговом окне выбрать **Новая книга** (Рис. 3), а затем нажать кнопку **Создать** или щелкнуть два раза по значку **Новая книга**. В результате на **Панели задач**

появляется кнопка с названием нового файла (Книга 1). Если создано несколько книг, то с помощью **Панели задач** можно легко переключаться с одной книги на другую.

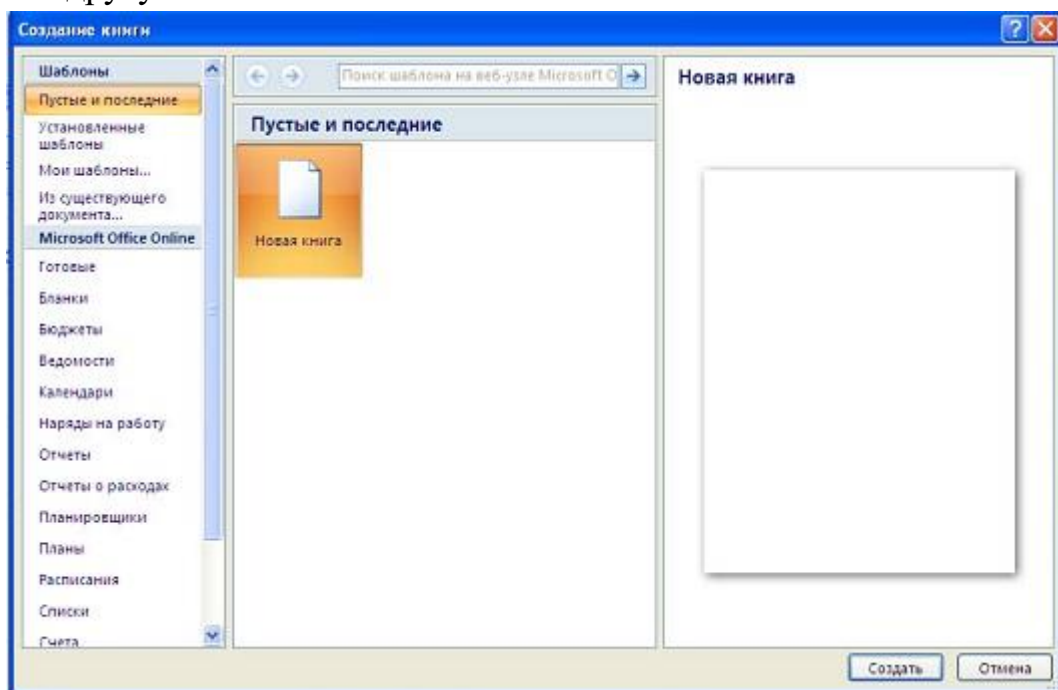


Рис. 3 Диалоговое окно «Создание книги»

Открытие книги

Для открытия существующего документа необходимо нажать **кнопку Office** и выбрать команду **Открыть**, после чего откроется диалоговое окно **Открытие документа**. В поле **Папка** выбирается папка, в которой расположен нужный документ, затем двойным щелчком левой кнопки мыши открывается нужный файл или выделяется файл и нажимается кнопка **Открыть**.

Примечание. По умолчанию в поле списка выводятся только файлы, созданные в программе **MS Excel**. Для вывода других типов файлов или всех файлов необходимо выбрать в поле **Тип файлов** тип нужного расширения или **Все файлы**.

Сохранение книги

Для сохранения книги необходимо вызывать команду **Сохранить/Сохранить как**, нажав на кнопку **Office**.

При первом сохранении появится диалоговое окно **Сохранение документа** (Рис.4). В поле **Папка** указывается папка, в которую необходимо сохранить книгу. В поле **Имя файла** – вводится имя книги (по умолчанию название файла – **Книга №**). В поле **Тип файла** – формат, в котором будет сохранен документ (если это необходимо). Подтверждается сохранение нажатием кнопки **Сохранить**.

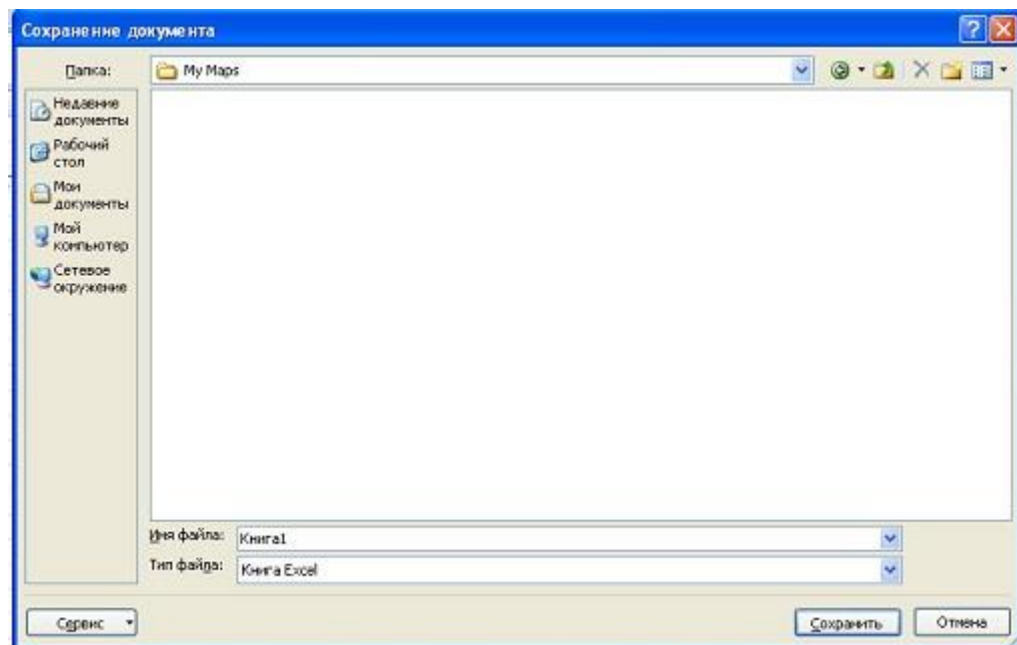


Рис. 4 Диалоговое окно «Сохранение документа»

Примечание. На имена файлов накладываются ограничения: длина имени файла не может превышать 254 символов; в имени можно использовать русские, латинские буквы, цифры, символы, кроме / \ < > ? * :

При повторном и последующих сохранении книги нужно нажать кнопку **Office** и выбрать команду **Сохранить**, при этом диалоговое окно **Сохранение документа** не выводится, книга автоматически сохраняется в том же файле и под тем же именем. Чтобы сохранить эту же книгу под другим именем или в другой папке, следует выбрать команду **Сохранить как**. Книги **Microsoft Excel 2007** имеют расширение **xlsx**.

Закрытие книги

Для закрытия книги необходимо выбрать в меню **Файл** команду **Выход из Excel** или нажать кнопку **Заккрыть** в строке заголовка окна.

Режимы просмотра книги

MS Excel позволяет работать с таблицами в нескольких режимах просмотра:

- **Обычный** – наиболее удобный для выполнения большинства операций, в том числе заполнения таблиц).
- **Разметка страниц** – удобен для окончательного форматирования таблицы перед распечаткой, то есть показывает как будет выглядеть документ после печати. Просматриваются границы страниц, колонтитулы.

- **Страничный режим** – предварительный просмотр разрывов страниц перед печатью, то есть в этом режиме деление страниц отображаются синими линиями, перетягивая которую можно изменять размеры страницы.

- **Во весь экран** – рабочее поле отображается на весь экран, скрывается лента вкладок, чтобы вернуть ее обратно нужно нажать кнопку **Esc**.

Для перехода между режимами можно воспользоваться командами вкладки **Вид**.

Выделение элементов таблицы

Многие команды **MS Excel** требуют выделения элементов таблицы (ячейка, строка, столбец), которые могут быть задействованы в различных командах.

Для того чтобы выделить одну ячейку, т.е. сделать ее активной, достаточно щелкнуть по ней левой кнопкой мыши.

Для выделения других элементов таблицы следует использовать следующие способы выделения:

1. *выделение нескольких ячеек*: сделать активной ячейку, с которой начинается выделение, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместить указатель мыши в противоположный угол выделяемой области;

2. *выделение большого числа элементов таблицы*: сделать активной ячейку, с которой начинается выделение, нажать клавишу **Shift** и, не отпуская ее, щелкнуть мышью в противоположном углу выделяемой области;

3. *выделение несмежных элементов таблицы*: сделать активной ячейку, с которой начинается выделение, нажать клавишу **Ctrl** и, не отпуская ее, продолжить выделение других элементов с помощью левой кнопки мыши;

4. *выделение целой строки*: щелкнуть левой кнопкой мыши по номеру строки или активизировать любую ячейку строки и нажать **Shift** + клавиша **Пробел**;

5. *выделение целого столбца*: щелкнуть левой кнопкой мыши по названию столбца или активизировать любую ячейку столбца и нажать **Ctrl** + клавиша **Пробел**;

6. *выделение всей таблицы*: щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке, расположенной над цифрой 1 в левом углу рабочего листа или нажать **Ctrl** + **A(Ф)**.

Заполнение и редактирование ячеек

Для ввода данных в ячейку необходимо сделать ее активной и ввести данные с клавиатуры. **Данные** появятся в ячейке и отобразятся в строке формул. Для завершения ввода следует нажать **Enter** или одну из клавиш управления курсором. Процесс ввода данных закончится и активной станет соседняя ячейка.

Чтобы **отредактировать** данные в ячейке, необходимо:

- сделать ячейку активной и нажать клавишу **F2** или дважды щелкнуть по ней левой кнопкой мыши;
- в ячейке появится текстовый курсор, который можно передвигать клавишами управления курсором;
- внести изменения;
- выйти из режима редактирования, нажав на клавишу **Enter**.

Внимание! Перед выполнением любой команды **MS Excel** следует завершить работу с ячейкой, т. е. выйти из режима ввода или редактирования.

Копирование данных

1 способ

1. Выделить диапазон, который требуется скопировать.
2. Выбрать команду **Копировать** из группы **Буфер обмена** вкладки **Главная** или из контекстного меню (вокруг выделенного диапазона появится мигающая рамка).

3. Установить курсор в первую ячейку той области листа, куда требуется скопировать информацию.

4. Выбрать команду **Вставить** из группы **Буфер обмена** вкладки **Главная** или из контекстного меню.

2 способ

1. Выделить диапазон, который требуется скопировать.
2. Поместить указатель мыши на рамку выделенного диапазона.
3. Удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, переместить указателем мыши выделенный диапазон в новую область рабочего листа.

Перемещение данных

1 способ

1. Выделить диапазон, который требуется переместить.
2. Выбрать команду **Вырезать** из группы **Буфер обмена** вкладки **Главная** или из контекстного меню (вокруг выделенного диапазона появится мигающая рамка).

3. Установить курсор в первую ячейку той области листа, куда требуется переместить информацию.

4. Выбрать команду **Вставить** из группы **Буфер обмена** вкладки **Главная** или из контекстного меню.

2 способ

1. Выделить диапазон, который требуется переместить.
2. Поместить указатель мыши на рамку выделенного диапазона.
3. Перетащить указателем мыши выделенный диапазон в новую область рабочего листа.

Удаление данных

Для того чтобы полностью заменить данные ячейки достаточно сделать ее активной и ввести новые данные (новые данные заменяют старые). Для удаления содержимого ячейки или диапазона необходимо выделить область и нажать клавишу **Delete**.

Отмена операций

Для отмены последней операции над данными необходимо на панели быстрого доступа выбрать команду **Отменить ввод (Ctrl+Z)**. Если щелкнуть на стрелке  рядом с этой кнопкой, то откроется список операций, выполненных в текущем сеансе. Щелкнув на имени одной операции, можно отменить ее и все операции, выполненные после нее.

Чтобы вернуть последнюю отмененную операцию, следует на панели быстрого доступа выбрать команду **Вернуть**.

Действия над элементами таблицы

Вставка столбцов, строк и ячеек

При необходимости можно вставить столбцы, строки и ячейки в созданную таблицу. При вставке существующие данные сдвигаются.

Вставка столбца: щелкнуть левой кнопкой мыши по заголовку столбца (выделить столбец), слева от которого нужно вставить новый. В контекстном меню выбрать команду **Вставить** (не путайте с командой **Вставить**, которая добавляет фрагменты из буфера обмена). Существующие данные сдвинутся вправо. Так же можно воспользоваться командой **Вставить** из группы **Ячейки** вкладки **Главная**. При нажатии на кнопку  появится меню, в котором нужно выбрать **Вставить столбцы на лист**.

Вставка строки: щелкнуть левой кнопкой мыши по заголовку строки (выделит строку), выше которой нужно вставить новую. В контекстном меню выбрать команду **Вставить** (не путайте с командой **Вставить**, которая добавляет фрагменты из буфера обмена). Существующие данные сдвинутся вниз. Так же можно воспользоваться командой **Вставить** из группы **Ячейки** вкладки **Главная**. При нажатии на кнопку  появится меню, в котором нужно выбрать **Вставить строки на лист**.

Вставка ячеек: выделить ячейку или диапазон ячеек, где должны появиться новые ячейки. В контекстном меню выбрать команду **Вставить**. В появившемся окне **Добавление ячеек** выбрать как нужно вставить ячейки со сдвигом вправо или вниз. Также можно воспользоваться командой **Вставить** из группы **Ячейки** вкладки **Главная**. При нажатии на кнопку  появится меню, в котором нужно выбрать **Вставить ячейки**.

Удаление столбцов, строк и ячеек

Выделить полностью строки, столбцы или ячейки, содержащие данные, которые требуется удалить. На вкладке **Главная** в группе **Ячейки** выбрать команды **Удалить** и, нажав на кнопку , выбрать нужную команду. Существующие данные переместятся. Также можно в контекстном меню выбрать команду **Удалить**, а затем в появившемся диалоговом окне **Удаление ячеек** указать, что требуется удалить – ячейку, строку, столбец.

Изменение ширины столбцов и высоты строк

Изменение ширины столбцов: установить указатель мыши на границе заголовков столбцов (указатель примет вид черного крестика), нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, задать ширину столбца. Также можно воспользоваться контекстным меню, для этого щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку столбца и выбрать команду **Ширина столбца**, в появившемся диалоговом окне задать нужное значение.

Изменение высоты строк: установить указатель мыши на границе нумерации строк (указатель примет вид черного крестика), нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, задать высоту строки. Также можно воспользоваться контекстным меню, для этого щелкнуть правой кнопкой мыши по номеру строки и выбрать команду **Высота строки**, в появившемся диалоговом окне задать нужное значение.

Примечание. Если данные не помещаются в строку или столбец, можно их автоматически выронить. Для этого достаточно щелкнуть два раза левой кнопкой мыши на границе столбцов / строк в области их обозначения (название столбцов или нумерация строк).

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и MS Excel 2007

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Порядок выполнения

1. Создайте и заполните таблицу, приведенную на рисунке 1. (В ячейке C1 надпись «Дата рождения» необходимо написать в двух строках, для этого введите *Дата*, нажмите Alt+Enter и введите *Дата рождения*. Нажмите Enter).

ФИО	Дата рождения	Оценки
/п		
Иванов М.И.		
Петров С.А.		
Сидоров П.Р.		

Рис. 1. Таблица

2. Добавьте столбец «Год поступления» между столбцами «Дата рождения» и «Оценка». Значения пустых столбцов задать самостоятельно.
3. Вставьте строку перед таблицей с заголовком «Список группы №».
4. Отредактируйте текст заголовка таблицы, заменив слово «группы №» на «факультета» (Вход в режим редактирования – двойной щелчок мыши по ячейке или F2 или через строку формул).
5. Удалите содержимое столбца «Год поступления» из таблицы (нажмите на кнопку **Очистить** на закладке **Главная** группы **Редактирование**). Разберитесь, что очищают остальные пункты данной кнопки: Все, Форматы, Примечание.
6. Восстановите содержимое столбца, отменив предыдущую операцию.
7. Проведите сортировку в данной таблице по столбцу с фамилиями в алфавитном порядке.
8. Установите для данной таблицы фильтр. Отобразите только тех студентов, которые родились в марте и июне (или других, имеющихся в Вашей таблице, месяцах). Отмените фильтрацию.
9. Отобразите, с помощью автофильтра, только тех студентов, которые имеют оценку выше 4 баллов.
10. Перейдите на чистый лист. Используя автозаполнение, пронумеруйте ячейки столбца А от 0 до 100 с шагом 5, для этого в ячейку А1 введите значение «0», в ячейку А2 – «5» – Выделить обе ячейки – Пользуясь маркером заполнения, протянуть выделение до ячейки А21.
11. Начиная с адреса ячейки В1, введите названия всех месяцев года, используя встроенный список для автозаполнения.
12. Создайте список цветов, включив в него 6 элементов (Кнопка Office – Параметры Excel – Основные – Изменить списки ... – Ввести элементы списка – ОК). Заполните значениями этого списка столбец и строку, начиная с ячейки D2.
13. Скопируйте таблицу тремя способами на различные листы:
 - а) используя мышь – поместите мышь на границу выделенного фрагмента, указатель примет вид крестообразной стрелки. Нажмите Alt + Ctrl и, не отпуская их, перетащите указатель мыши с помощью левой (или правой) кнопки на ярлычок того рабочего листа, на который следует скопировать фрагмент;
 - б) используя контекстное меню;
 - с) используя опцию «Специальная вставка» – скопируйте таблицу – на

закладке Главная в группе Буфер обмена выберите команду Специальная вставка – в открывшемся окне щелкнуть по кнопке Вставить связь.

14. Сохранить рабочую книгу под именем «Книга 1».

Контрольные вопросы

1. Какие типы задач можно решать с помощью электронных таблиц? Приведите примеры из разных сфер деятельности.
2. Что содержит Лист электронных таблиц MS Excel?
3. Как обозначаются строки и столбцы в электронной таблице?
4. Из чего состоит имя ячейки?
5. Что такое адресация ячейки?
6. Какую информацию может содержать ячейка?
7. Что такое относительный адрес ячейки?
8. Что такое абсолютный адрес ячейки?
9. Что такое диапазон ячеек? Как он обозначается?
10. Каковы основные типы данных в электронных таблицах?
11. Какая разница между режимом отображения формул и режимом отображения значений? Как переключиться из одного режима в другой?
12. Где можно увидеть введенную в ячейку формулу, если включен режим отображения значений?

Основная литература:

1. Информатика: Базовый курс: Учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2012. – 1027

Дополнительная литература:

2. Леонтьев, В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2005: энциклопедия/ В.П. Леонтьев- М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005.

3. Информатика. Базовый курс: учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2009. - 129.

Методическая литература

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/library/> (Сайт «Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»»)
2. <http://n-t.ru/> (Сайт «Электронная библиотека «наука и техника»»)
3. <http://www.gpntb.ru/> (Сайт «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»)

Лабораторная работа №10 «Защита данных в MS Excel»

Цель работы: закрепление знаний, умений и навыков обработки и защиты информации в Ms Excel

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

Microsoft Excel предоставляет пользователю несколько, условно выражаясь, уровней защиты - от простой защиты отдельных ячеек до шифрования всего файла шифрами крипто-алгоритмов семейства RC4. Разберем их последовательно...

Уровень 0. Защита от ввода некорректных данных в ячейку

Самый простой способ. Позволяет проверять что именно пользователь вводит в определенные ячейки и не разрешает вводить недопустимые данные (например, отрицательную цену или дробное количество человек или дату октябрьской революции вместо даты заключения договора и т.п.) Чтобы задать такую проверку ввода, необходимо выделить ячейки и выбрать на вкладке **Данные (Data)** кнопку **Проверка данных (Data Validation)**. В Excel 2003 и старше это можно было сделать с помощью меню **Данные - Проверка (Data - Validation)**. На вкладке **Параметры** из выпадающего списка можно выбрать тип разрешенных к вводу данных:

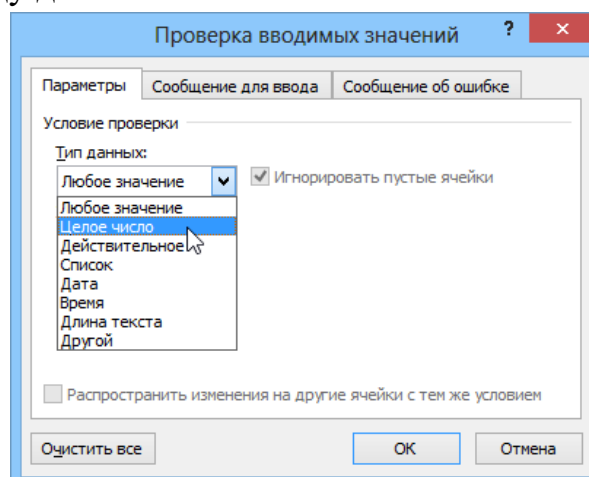


Рис.1. Вкладка Проверка вводимых значений

Соседние вкладки этого окна позволяют (при желании) задать сообщения, которые будут появляться перед вводом - вкладка **Сообщение для ввода (Input Message)**, и в случае ввода некорректной информации - вкладка **Сообщение об ошибке (Error Alert)**:

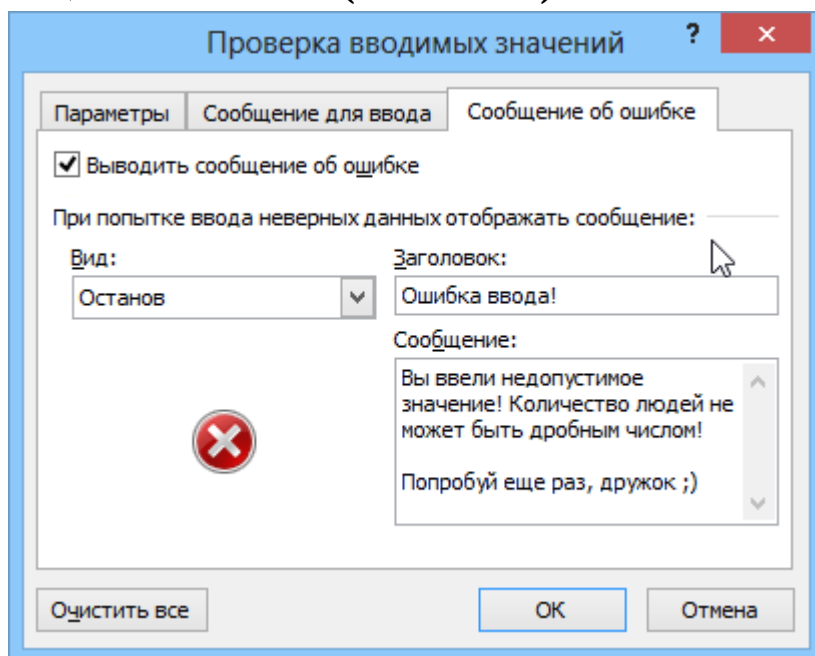


Рис.2. Вкладка Проверка вводимых значений

Уровень 1. Защита ячеек листа от изменений

Мы можем полностью или выборочно запретить пользователю менять содержимое ячеек любого заданного листа. Для установки подобной защиты следуйте простому алгоритму:

1. Выделите ячейки, которые не надо защищать (если таковые есть), щелкните по ним правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду **Формат ячеек (Format Cells)**. На вкладке **Защита (Protection)** снимите флажок **Защищаемая ячейка (Locked)**. Все ячейки, для которых этот флажок останется установленным, будут защищены при включении защиты листа. Все ячейки, где вы этот флаг снимете, будут доступны для редактирования несмотря на защиту. Чтобы наглядно видеть, какие ячейки будут защищены, а какие - нет, можно воспользоваться [этим макросом](#).

2. Для включения защиты текущего листа в Excel 2003 и старше - выберите в меню **Сервис - Защита - Защитить лист (Tools - Protection - Protect worksheet)**, а в Excel 2007 и новее - нажмите кнопку **Защитить лист (Protect Sheet)** на вкладке **Рецензирование (Review)**. В открывшемся диалоговом окне можно задать пароль (он будет нужен, чтобы кто попало не мог снять защиту) и при помощи списка флажков настроить, при желании, исключения:

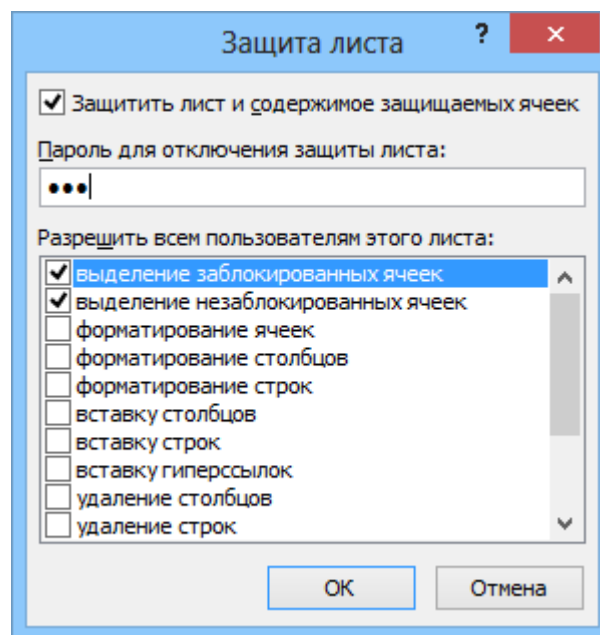


Рис.3. Вкладка Защита листа

Т.е., если мы хотим оставить пользователю возможность, например, форматировать защищенные и незащищенные ячейки, необходимо установить первых три флажка. Также можно разрешить пользователям использовать сортировку, автофильтр и другие удобные средства работы с таблицами.

Уровень 2. Выборочная защита диапазонов для разных пользователей

Если предполагается, что с файлом будут работать несколько пользователей, причем каждый из них должен иметь доступ в свою область листа, то можно установить защиту листа с разными паролями на разные диапазоны ячеек.

Чтобы сделать это выберите на вкладке **Рецензирование (Review)** кнопку **Разрешить изменение диапазонов (Allow users edit ranges)**. В версии Excel 2003 и старше для этого есть команда в меню **Сервис - Защита - Разрешить изменение диапазонов (Tools - Protection - Allow users to change ranges)**:

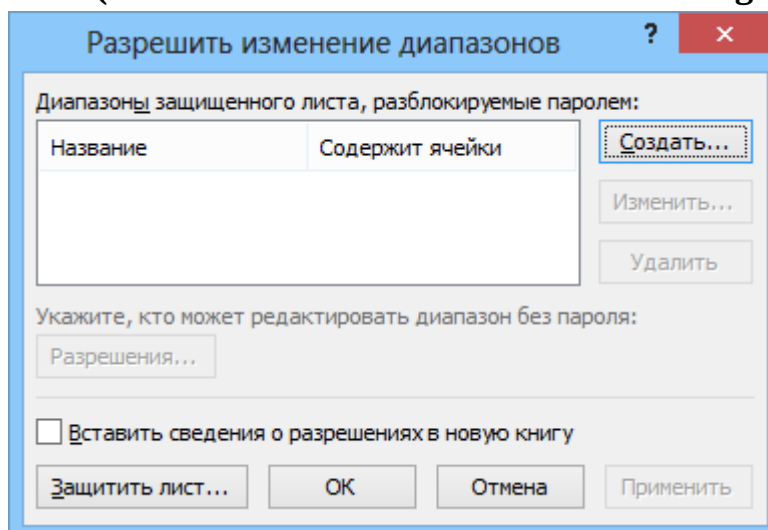


Рис.4. Кнопка Разрешить изменение диапазонов

В появившемся окне необходимо нажать кнопку **Создать (New)** и ввести имя диапазона, адреса ячеек, входящих в этот диапазон и пароль для доступа к этому диапазону:

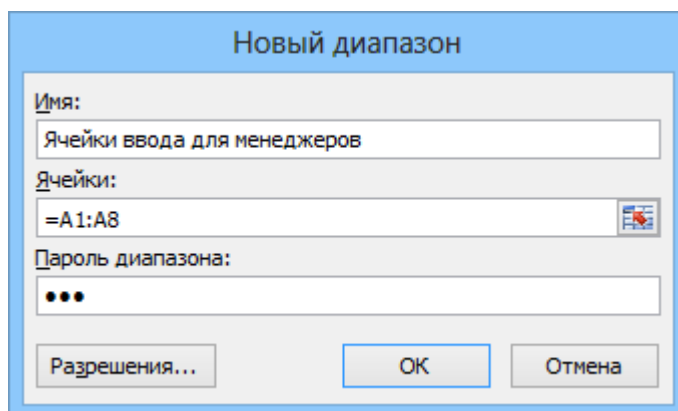


Рис.5. Ввод пароля

Повторите эти действия для каждого из диапазонов разных пользователей, пока все они не окажутся в списке. Теперь можно нажать кнопку **Защитить лист** (см. предыдущий пункт) и включить защиту всего листа.

Теперь при попытке доступа к любому из защищенных диапазонов из списка, Excel будет требовать пароль именно для этого диапазона, т.е. каждый пользователь будет работать "в своем огороде".

Уровень 3. Защита листов книги

Если необходимо защититься от:

- удаления, переименования, перемещения листов в книге
 - изменения закрепленных областей ("шапки" и т.п.)
 - нежелательных изменений структуры (сворачивание строк/столбцов при помощи кнопок группировки "плюс/минус")
 - возможности сворачивать/перемещать/изменять размеры окна книги
- внутри окна Excel, то вам необходима защита всех листов книги, с помощью кнопки **Защитить книгу (Protect Workbook)** на вкладке **Рецензирование (Review)** или - в старых версиях Excel - через меню **Сервис - Защита - Защитить книгу (Tools - Protection - Protect workbook)**:

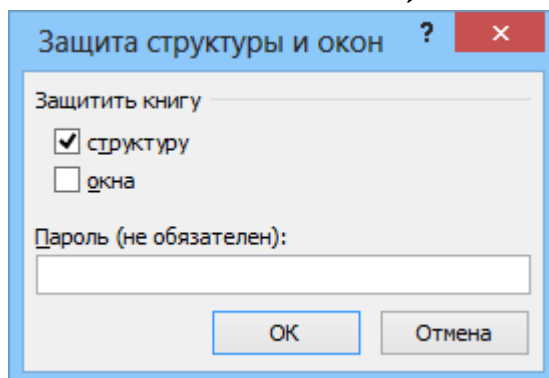


Рис.6. Защита книги

Уровень 4. Шифрование файла

При необходимости, Excel предоставляет возможность зашифровать весь файл книги, используя несколько различных алгоритмов шифрования семейства RC4. Такую защиту проще всего задать при сохранении книги, т.е. выбрать команды **Файл - Сохранить как (File - Save As)**, а затем в окне сохранения найти и развернуть выпадающий список **Сервис - Общие параметры (Tools - General Options)**. В появившемся окне мы можем ввести два различных пароля - на открытие файла (только чтение) и на изменение:

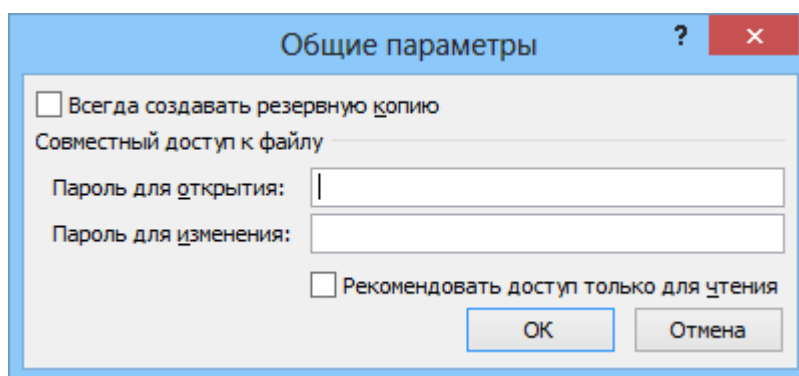


Рис.7. Шифрование всего файла книги

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и MS Excel 2007

Указания по технике безопасности

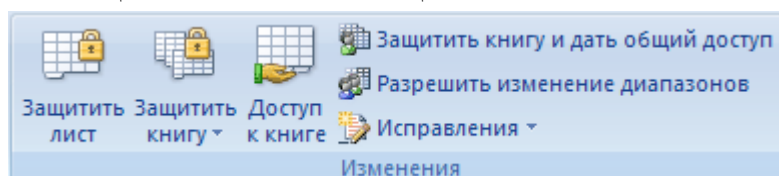
Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Ход работы

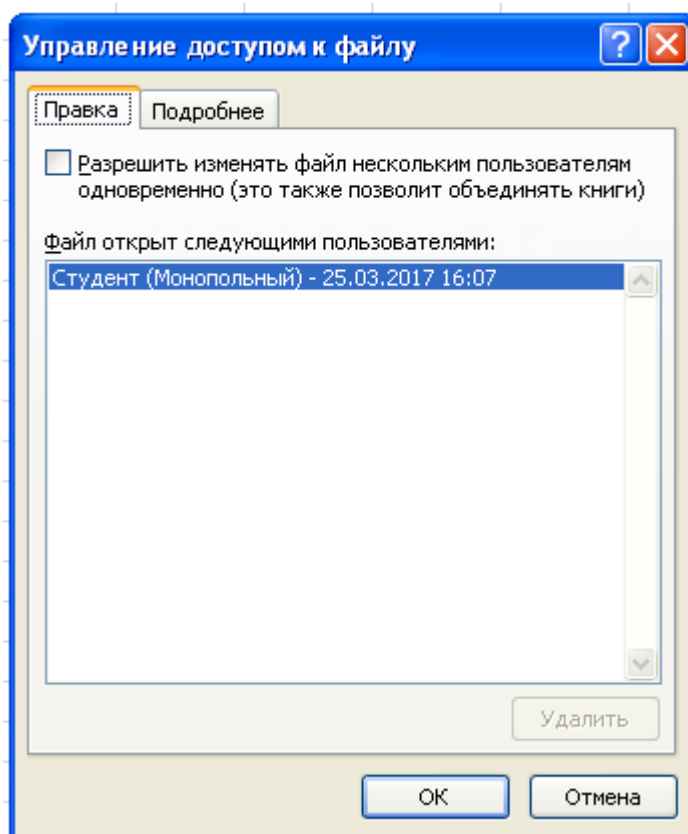
1. Откройте рабочую книгу «Книга 1».
2. Включите защиту листа «Лист1», установив пароль для доступа. Ввод разрешить только в столбец «Оценка» (Выделить столбец «Оценка» – через контекстное меню Формат ячейки ... – на закладке Защита – Сбросить флажок «Защищаемая ячейка» – ОК, т.е. на столбец «Оценка» не установлена защита.

Далее необходимо установить защиту на весь лист, для этого на вкладке **Рецензирование**, в группе **Изменения** выбрать опцию **Защитить лист** – ОК).

3. Защита элементов общей книги



В общей книге на вкладке **Рецензирование** в группе **Изменения** нажмите кнопку **Доступ к книге**.



На вкладке **Правка** убедитесь, что вы — единственный пользователь в списке **Файл открыт следующими пользователями**.

Снимите флажок **Разрешить изменять файл нескольким пользователям одновременно (это также позволит объединять книги)**.

Примечание. Если этот флажок недоступен, необходимо сначала снять защиту с книги, а затем снять этот флажок. Выполните следующие действия:

Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Доступ к книге**.

На вкладке **Обзор** в группе **Изменения** выберите команду **Снять защиту книги**.

Если будет предложено, введите [пароль \(Пароль. Способ ограничения доступа к книге, листу или части листа. В Microsoft Excel длина пароля не должна превышать 255 букв, цифр, пробелов и других символов. При вводе пароля учитывается регистр букв\)](#), а затем нажмите кнопку **ОК**.

На вкладке **Обзор** в группе **Изменения** выберите команду **Доступ к книге**.

На вкладке **Правка** снимите флажок **Разрешить изменять файл нескольким пользователям одновременно (это также позволит объединять книги)**.

Если появится сообщение о влиянии на других пользователей, нажмите кнопку **Да**.

При необходимости предоставьте определенным пользователям доступ к диапазонам, защитите листы и элементы книги и задайте пароли для просмотра и изменения.

На вкладке **Обзор** в группе **Изменения** выберите команду **Доступ к книге**.

Установите флажок **Общий доступ с исправлениями**.

Чтобы обязать других пользователей вводить пароль для отключения журнала изменений или удаления книги из общего пользования, введите пароль в поле Пароль (не обязателен), нажмите кнопку ОК, а затем введите пароль еще раз для подтверждения.

Если будет предложено, сохраните книгу.

4. Закройте рабочую книгу.

Контрольные вопросы

1. Какие уровни защиты информации бывают в MS Excel?
2. Какой способ защиты самый эффективный и почему?

Основная литература:

1. Информатика: Базовый курс: Учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2012. – 1027

Дополнительная литература:

2. Леонтьев, В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2005: энциклопедия/ В.П. Леонтьев- М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005.

3. Информатика. Базовый курс: учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2009. - 129.

Методическая литература

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/library/> (Сайт «Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»»)

2. <http://n-t.ru/> (Сайт «Электронная библиотека «наука и техника»»)

3. <http://www.gpntb.ru/> (Сайт «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»)

Лабораторная работа №11 «MS Excel: формулы и функции»

Цель работы: приобретение практических навыков работы с формулами и функциями в Microsoft Excel.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

Формулы

Формулы – это выражение, начинающееся со знака равенства и состоящее из числовых величин, адресов ячеек, функций, имен, которые соединены знаками арифметических операций. К знакам арифметических операций, которые используются в Excel относятся: сложение; вычитание; умножение; деление; возведение в степень.

Некоторые операции в формуле имеют более высокий приоритет и выполняются в такой последовательности:

- возведение в степень и выражения в скобках;
- умножение и деление;
- сложение и вычитание.

Результатом выполнения формулы является значение, которое выводится в ячейке, а сама формула отображается в строке формул. Если значения в ячейках, на которые есть ссылки в формулах, изменяются, то результат изменится автоматически.

Внесение изменений в формулу

Для внесения изменений в формулу щелкните мышью на строке формул или клавишу F2. Затем внесите изменения и нажмите кнопку Ввода в строке формул или клавишу Enter. Если вы хотите внести изменения в формулу непосредственно в ячейке, где она записана, то дважды щелкните мышью на ячейке с этой формулой. Для отмены изменений нажмите кнопку Отмена в строке формул или клавишу Esc.

Использование ссылок

Ссылка однозначно определяет ячейку или группу ячеек рабочего листа. С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа, а также значение одной и той же ячейки в нескольких формулах. Можно также сослаться на ячейки, находящиеся на других листах рабочей книги, в другой рабочей книге, или даже на данные другого приложения. Ссылки на ячейки других рабочих книг называются внешними. Ссылки на данные в других приложениях называются удаленными.

Перемещение и копирование формул

После того как формула введена в ячейку, вы можете ее перенести, скопировать или распространить на блок ячеек. При перемещении формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются, а ячейка, где раньше была формула, становится свободной. При копировании формула перемещается в другое место таблицы, при этом абсолютные ссылки не изменяются, а относительные ссылки изменяются.

При копировании формул можно управлять изменением адресов ячеек или ссылок. Если перед всеми атрибутами адреса ячейки поставить символ “\$” (например, \$A\$1), то это будет абсолютная ссылка, которая при копировании формулы не изменится. Изменяться только те атрибуты адреса ячейки, перед которыми не стоит символ “\$”, т.е. относительные ссылки. Для быстрой установки символов “\$” в ссылке ее необходимо выделить в формуле и нажать клавишу F4.

Для перемещения формулы подведите указатель мыши к тому месту границы ячейки, где изображение указателя мыши изменяется с белого крестика на белую стрелку. Затем нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, перемещайте ячейку в нужное место таблицы. Завершив перемещение, отпустите кнопку мыши. Если в записи формулы есть адреса ячеек, они при перемещении формулы не изменяются.

Для копирования формулы подведите указатель мыши к тому месту границы ячейки или блока, где изображение указателя изменяется с белого крестика на белую стрелку. Затем нажмите клавишу Ctrl и левую кнопку мыши и перемещайте ячейку в нужное место таблицы. Для завершения копирования отпустите кнопку мыши и клавишу Ctrl. Если в записи формулы есть относительные адреса ячеек, при копировании формулы они изменятся.

Распространение формул

Помимо копирования и перемещения формулу можно распространить на часть строки или столбца. При этом происходит изменение относительных ссылок. Для распространения формулы необходимо выполнить следующие действия:

1. Установите курсор в ячейку с формулой.

2. Подведите указатель мыши к маркеру заполнения. Изображение указателя изменяется на черный крестик.

3. Нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее нажатой, перемещайте курсор до нужного места. Для завершения распространения формулы отпустите кнопку.

Необходимо отметить, что Excel выводит в ячейку значение ошибки, когда формула для этой ячейки не может быть правильно вычислена. Если формула содержит ссылку на ячейку, которая содержит значение ошибки, то эта формула также будет выводить значение ошибки.

Функции Excel

Функции Excel — это специальные, заранее созданные формулы для сложных вычислений, в которые пользователь должен ввести только аргументы.

Функции состоят из двух частей: имени функции и одного или нескольких аргументов. Имя функции описывает операцию, которую эта функция выполняет, например, СУММ.

Аргументы функции Excel - задают значения или ячейки, используемые функцией, они всегда заключены в круглые скобки. Открывающая скобка ставится без пробела сразу после имени функции. Например, в формуле «=СУММ(A2;A9)», СУММ — это имя функции, а A2 и A9 — ее аргументы.

Эта формула суммирует числа в ячейках A2, и A9. Даже если функция не имеет аргументов, она все равно должна содержать круглые скобки, например функция ПИ(). При использовании в функции нескольких аргументов они отделяются один от другого точкой с запятой. В функции можно использовать до 30 аргументов.

Ввод функций в рабочем листе

Вы можете вводить функции в рабочем листе прямо с клавиатуры или с помощью команды Функция меню Вставка.

Если вы выделите ячейку и выберете команду Вставка/Функция, Excel выведет окно диалога Мастер функций – шаг 1 из 2. Открыть это окно можно также с помощью кнопки Вставка функции на строке ввода формул.

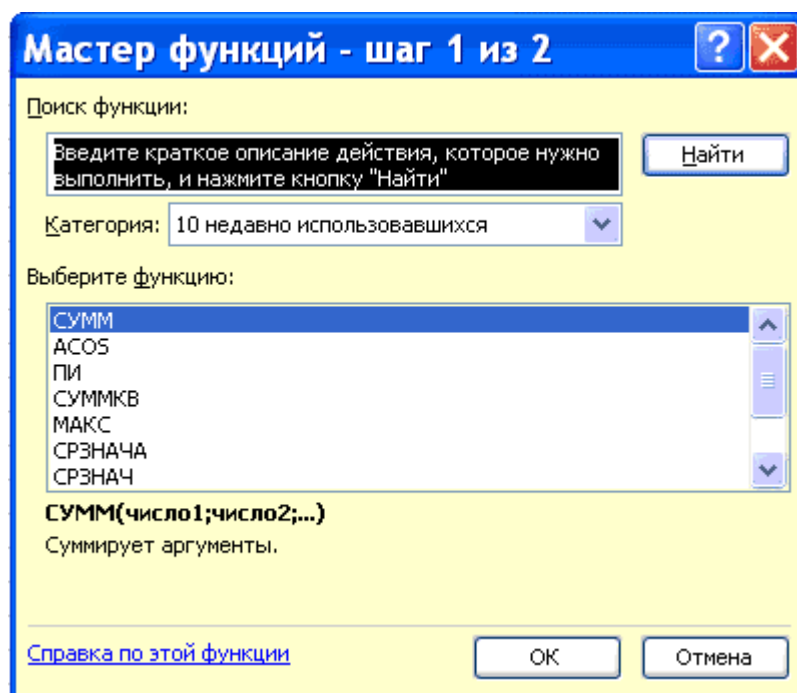


Рис. 1. Мастер функций

В этом окне сначала выберите категорию в списке Категория и затем в алфавитном списке Функция укажите нужную функцию.

Excel введет знак равенства (если вы вставляете функцию в начале формулы), имя функции и круглые скобки. Затем Excel откроет второе окно диалогов мастера функций, в котором необходимо установить аргументы функции (в нашем случае ссылки на A2 и A9).

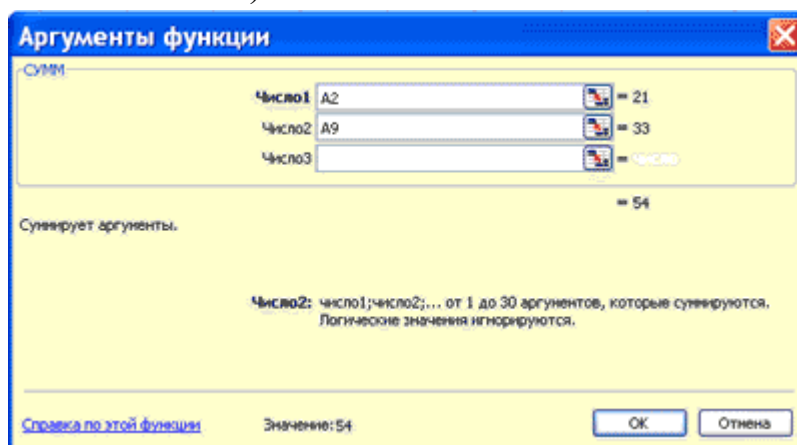


Рис. 2. Аргументы функции

Второе окно диалогов Мастера функций содержит по одному полю для каждого аргумента выбранной функции. Справа от каждого поля аргумента отображается его текущее значение (21 и 33). Текущее значение функции отображается внизу окна диалогов (54). Нажмите кнопку ОК или клавишу Enter, и созданная функция появится в строке формул.

Оборудование и материалы

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Ход работы

Решите задачи.

Задача. Создайте таблицу для расчета стоимости проката товара (рис. 1.).

	A	B	C	D	E	F
1	Название товара	Дата выдачи	Дата возврата	Продолжительность проката	Стоимость проката, сутки	Сумма к оплате
2	Сноуборд	13.01.2017	14.01.2017		600,00р.	
3	Лыжи	14.01.2017	24.01.2017		450,00р.	
4	Ботинки	15.01.2017	17.01.2017		250,00р.	
5	Сани	15.01.2017	17.01.2017		300,00р.	

Рис.1. Таблица расчета стоимости проката товара

Задача. Пользуясь расписанием движения поездов (рис. 2), рассчитайте продолжительность поездки на каждом составе.

	A	B	C	D	E
1	№ поезда	Маршрут	Время отправления	Время прибытия	Продолжительность поездки
2	7	Екатеринбург-Пермь	20:40	2:23	
3	52	Екатеринбург-Тюмень	16:42	8:33	
4	197	Екатеринбург-Курган	10:46	15:23	

Рис.2. Таблица расписания движения поездов

Задача. Заполните таблицу (рис. 3), используя функции СЧЕТЕСЛИ и СЧЕТЗ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ФИО	Предмет			Средний балл	Количество сданных экзаменов	Количество оценок "5"	Количество оценок "4"	Количество оценок "3"
2		Математика	Экономика	Информатика					
3	Иванов А.П.	5	3						
4	Петров С.Г.	4	5	5					
5	Семенов Р.О.	3		4					
6	Зайцев П.Л.	4	5	4					

Рис. 3. Таблица оценок

Задача. Используя функцию ЕСЛИ заполнить столбец G, если затраты превышают 35000\$, то предоставляется скидка 5%, в противном случае – скидки нет. Используя функцию СРЗНАЧЕСЛИ в ячейки С16, посчитать среднюю стоимость посылки. Используя функцию СРЗНАЧЕСЛИМН в ячейки Е16, посчитать среднюю стоимость международных писем (рис. 4).

A	B	C	D	E	F	G
	Код	Тип	Размер	Назначение	Затраты	Возможная скидка
	PKG0001	Посылка	Маленький	Внутреннее	44810	
	PKG0002	Посылка	Средний	Внутреннее	57715	
	PKG0003	Посылка	Большой	Внутреннее	31450	
	PKG0004	Посылка	Маленький	Международное	31833	
	PKG0005	Посылка	Средний	Международное	52830	
	PKG0006	Посылка	Большой	Международное	37450	
	PKG0007	Письмо	Маленький	Внутреннее	22798	
	PKG0008	Письмо	Средний	Внутреннее	21036	
	PKG0009	Письмо	Большой	Внутреннее	20130	
	PKG0010	Письмо	Маленький	Международное	10230	
	PKG0011	Письмо	Средний	Международное	18302	
	PKG0012	Письмо	Большой	Международное	17255	

Рис. 4. Таблица расчетов

Проверка вводимых данных, функция «Форматировать как таблицу», присвоение имен диапазонам данных.

Функция «Форматировать как таблицу», которая располагается на вкладке Главная, группа – Стили, позволяет быстро форматировать диапазон ячеек и преобразовать его в таблицу с помощью выбора определенного стиля таблицы (рис.5).

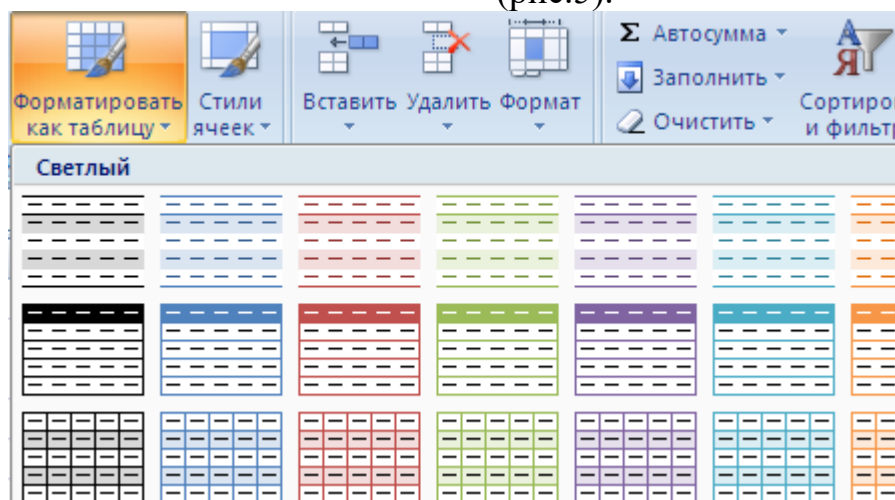


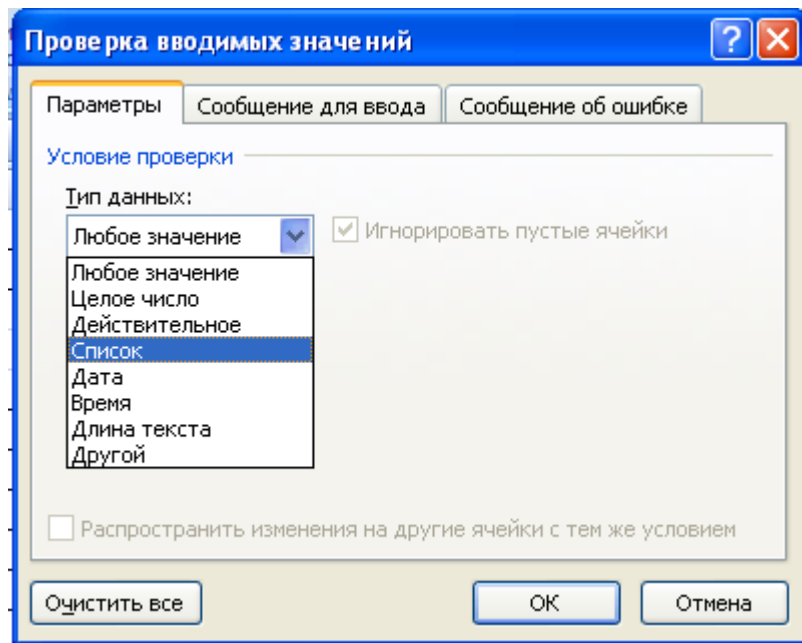
Рис. 5. Функция «Форматировать как таблицу».

При этом Excel автоматически маркирует заголовки столбцов и создает автофильтр. После этого в группе контекстных инструментов **Работа с таблицами** отобразится вкладка Конструктор, в которой находятся инструменты для работы с таблицей.

Опция «**Проверка данных**», которая располагается на вкладке Данные, группы **Работа с данными**, позволяет защитить ячейку от ввода неверных дан-

ных. Например, можно запретить ввод чисел превышающих 500. Можно также разрешить ввод значений только из предварительно определенного раскрывающегося списка.

Для этого необходимо вызвать опцию «**Проверка данных**», в поле Тип данных выбрать **Список**, в появившемся поле **Источник** указать диапазон ячеек со списком.



Если диапазон со списком находится на другом листе, то ему предварительно необходимо задать имя (выделяется диапазон и в поле Имя указывается имя). Тогда в поле Источник указывается имя диапазона.

Задача. С помощью инструмента «Проверка вводимых значений» и функции ВПР составить удобное средство поиска по статье расхода (рис. 6). Т.е., в ячейке A2 должен быть список, из которого выбирается статья расходов, после чего в ячейке B2 появляется соответствующая сумма расходов.

	А	В
1	Статья	Сумма
2		
3		
4		
5		
6	Статья	Сумма
7	Командировки	35000
8	Книги	5000
9	Топливо	7000
10	Наем автомобиля	6000
11	Наем жилья	20000
12	Обучение	45000
13	Питание	8000

Рис.6. Таблица расходов

Задача. Необходимо заполнить столбец С (Город), рис. 7, используя список названий городов (список придумать самостоятельно). Таблица расположе-

на в книге на «Лист1», список названий городов – на «Лист2». Список названий городов необходимо будет сформировать как таблицу, используя соответствующую функцию.

	A	B	C	D	E	F
1	Дата	Код_Клиента	Город	Адрес	Телефон	Ограничение
2	15.03.2017	A001		ул.Северная, 5	33-33-33	100000
3	16.03.2017	A002		Ул.Южная 125	66-66-66	20000
4	17.03.2017	A003		Ул. Морская 45	55-55-55	500000

Рис.7. Таблица с вложенным списком

Контрольные вопросы

1. Какие объекты могут входить в формулу?
2. Какие арифметические операторы могут быть использованы в формуле? Напишите их обозначения.
3. В какой последовательности выполняются операции в формуле?
4. Что такое ссылка на ячейку?
5. Как обозначаются относительные ссылки?
6. Как обозначаются абсолютные ссылки?
7. Что представляет собой функция?
8. Как вставить функцию в Excel?
9. Какой формат имеет функция нахождения суммы значений группы ячеек?
10. Какой формат имеет функция нахождения среднего значения группы ячеек?
11. Какой формат имеет функция нахождения максимального значения группы ячеек?

Основная литература:

1. Информатика: Базовый курс: Учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2012. – 1027

Дополнительная литература:

2. Леонтьев, В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2005: энциклопедия/ В.П. Леонтьев- М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005.
3. Информатика. Базовый курс: учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2009. - 129.

Методическая литература

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа №12 «MS Excel: построение графиков и диаграмм»

Цель работы: приобретение практических навыков работы с диаграммами в Microsoft Excel.

Формируемые компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ИД-3опк-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

Теоретическая часть

Диаграмма (или график) является графическим представлением числовых данных, где информация представлена символами (полосами, столбцами, линиями, секторами и так далее). Графики в Excel обычно создают для того, чтобы облегчить восприятие больших объемов информации или показать взаимосвязь между различными подмножествами данных.

Microsoft Excel позволяет создавать множество различных типов графиков: линейчатая диаграмма, гистограмма, линейный график, круговая и пузырьковая диаграмма, точечная и биржевая диаграмма, кольцевая и лепестковая, диаграмма с областями и диаграмма-поверхность.

В графиках Excel есть множество элементов. Некоторые из них отображаются по умолчанию, другие, при необходимости, могут быть добавлены и настроены вручную.

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Область диаграмм | 6. Название оси |
| 2. Название диаграммы | 7. Точки ряда данных |
| 3. Область построения | 8. Легенда диаграммы |
| 4. Горизонтальная ось (ось категорий) | 9. Подписи данных |
| 5. Вертикальная ось (ось значений) | |

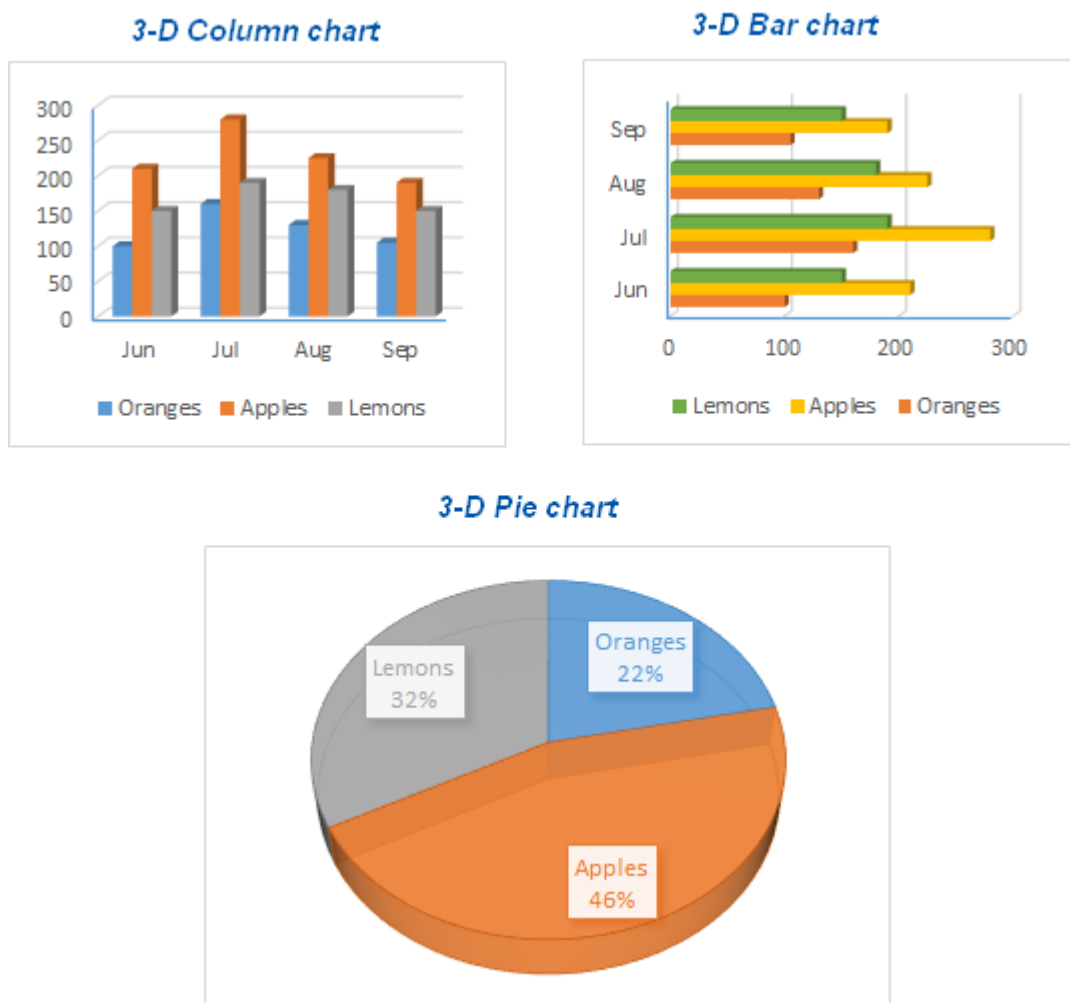


Рис. 1. Типы диаграмм

СОЗДАЕМ ДИАГРАММУ В EXCEL

Чтобы представить данные пользователям наиболее содержательно, нужно из множества типов диаграмм выбрать подходящий. Можно также сделать комбинированную диаграмму, используя несколько типов диаграмм.

Чтобы создать диаграмму в Excel, начните с ввода числовых данных на рабочий лист, а затем выполните следующие шаги:

1. ПОДГОТОВЬТЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ

Для большинства диаграмм Excel (таких как гистограммы или линейчатые диаграммы) особое расположение данных не требуется. Данные могут быть в строках или столбцах, и Microsoft Excel автоматически предложит наиболее подходящий тип графика (позже его можно изменить).

Чтобы сделать красивую диаграмму в Excel, следующие моменты могут быть полезны:

- В легенде диаграммы используются либо заголовки столбцов, либо данные из первого столбца. Excel автоматически выбирает данные для легенды, основываясь на расположении исходных данных.

- Данные в первом столбце (или в заголовках столбцов) используются в качестве подписей оси X в диаграмме.
- Числовые данные в других столбцах используются для создания подписей оси Y.

Для примера построим график на основе следующей таблицы.

	A	B	C	D	E	F
1		Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
2	Oranges	100	120	130	105	90
3	Apples	210	230	225	190	185
4	Lemons	150	140	180	150	135

2. ВЫБЕРИТЕ, КАКИЕ ДАННЫЕ НУЖНО ПОКАЗАТЬ НА ГРАФИКЕ

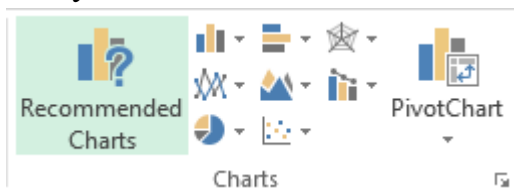
Выберите все данные, которые нужно включить в диаграмму Excel. Выберите заголовки столбцов, которые хотите видеть в легенде диаграммы или в качестве подписей оси.

- Если нужно построить график, основанный на смежных ячейках, то достаточно выбрать одну ячейку, и Excel автоматически добавит к выделению все смежные ячейки, содержащие данные.
- Чтобы создать график на основе данных в несмежных ячейках, выберите первую ячейку или диапазон ячеек, затем, нажав и удерживая клавишу **Ctrl**, выберите остальные ячейки или диапазоны. Обратите внимание, что построить график на базе несмежных ячеек или диапазонов можно, только если выбранная область образует прямоугольник.

3. ВСТАВЬТЕ ДИАГРАММУ НА ЛИСТ EXCEL

Чтобы добавить график на текущий лист, перейдите на вкладку **Вставка** (Insert) раздел **Диаграммы** (Charts) и нажмите на иконку нужного типа диаграммы.

В Excel 2013 и Excel 2016 можно нажать кнопку **Рекомендуемые диаграммы** (Recommended Charts), чтобы посмотреть галерею готовых диаграмм, которые лучше всего подходят для выбранных данных.



В данном примере, мы создаем объёмную гистограмму. Для этого кликнем по стрелке рядом со значком гистограммы и выберем один из подтипов диаграмм в категории **Объёмная гистограмма** (3D Column).

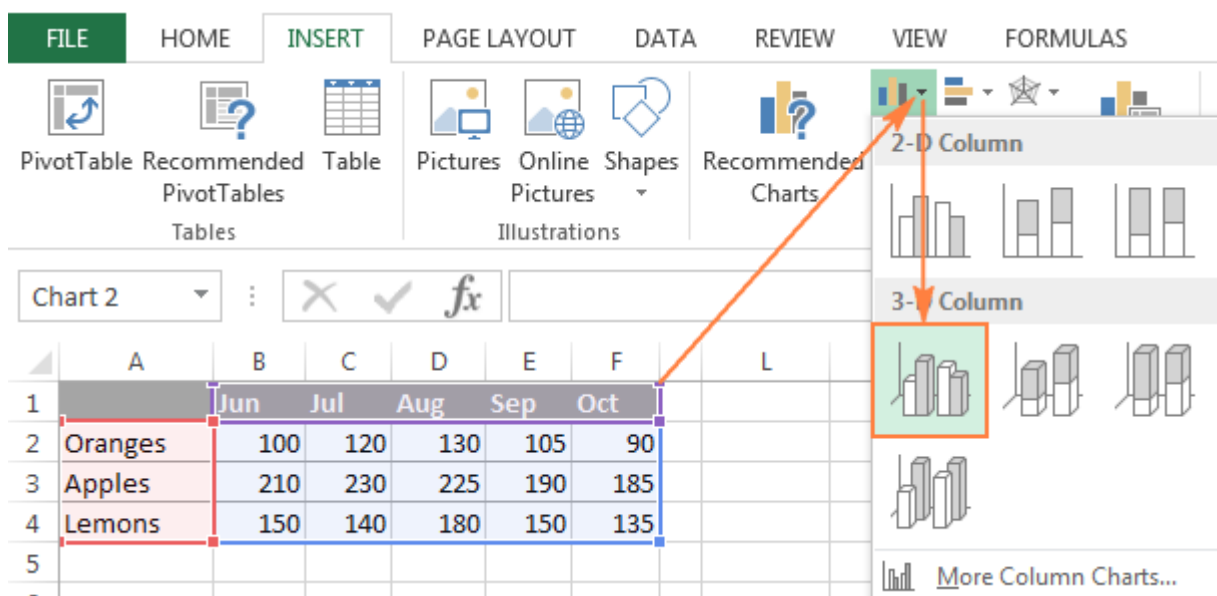


Рис.2. Выбор диаграммы

Для выбора других типов диаграмм, кликните ссылку **Другие гистограммы** (More Column Charts). Откроется диалоговое окно **Вставка диаграммы** (Insert Chart) со списком доступных подтипов гистограмм в верхней части окна. В верхней части окна можно выбрать другие типы диаграмм, доступные в Excel.

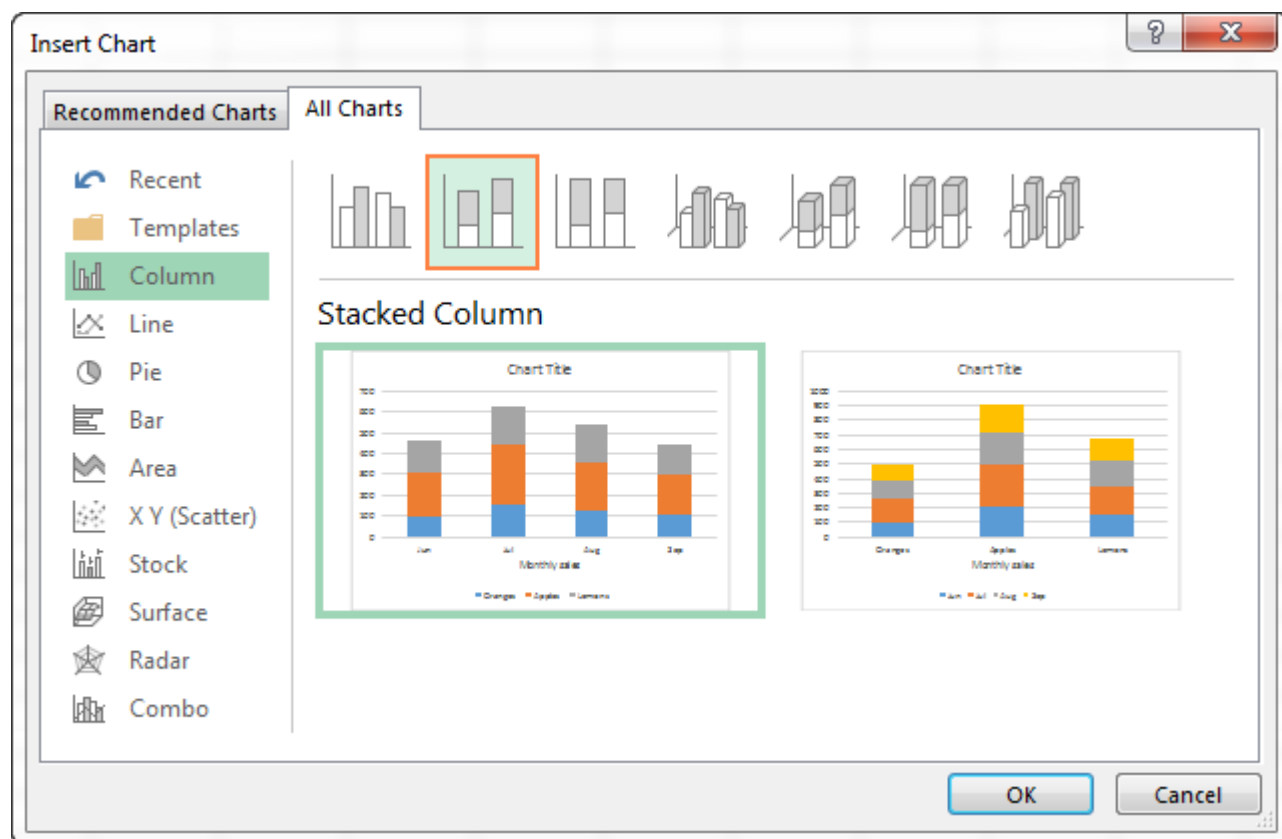


Рис.3. Вставка диаграммы

В целом, всё готово. Диаграмма вставлена на текущий рабочий лист. Вот такая объёмная гистограмма у нас получилась:

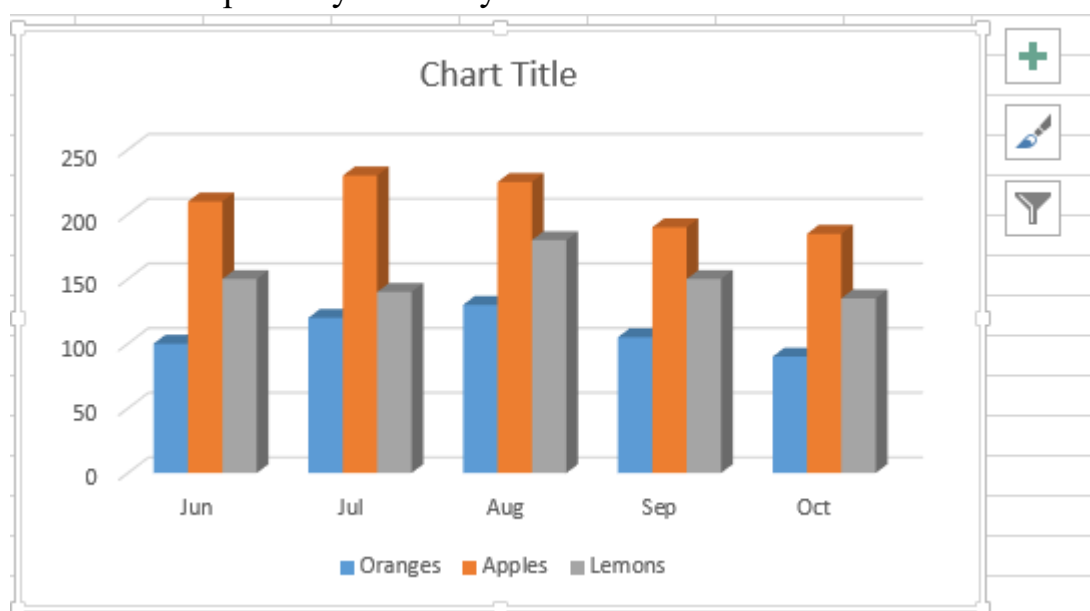


Рис.4. Готовая диаграмма

График выглядит уже хорошо, и все же можно сделать несколько настроек.

Оборудование и материалы

Персональный компьютер с установленной ОС Windows 7 и MS Excel 2007

Указания по технике безопасности

Соответствуют технике безопасности по работе с компьютерной техникой.

Ход работы

Задание 1. Представить данные в виде круговой диаграммы:

	А	В
1	Площадь континентов	
2	Название континента	Площадь (млн.кв.км)
3	Европа	10,00
4	Азия	43,40
5	Северная Америка	24,71
6	Южная Америка	17,84
7	Австралия	7,66
8	Антарктида	14,10
9	Африка	30,30
10	Всего:	148,01

Задание 1. Представить данные в виде гистограммы:

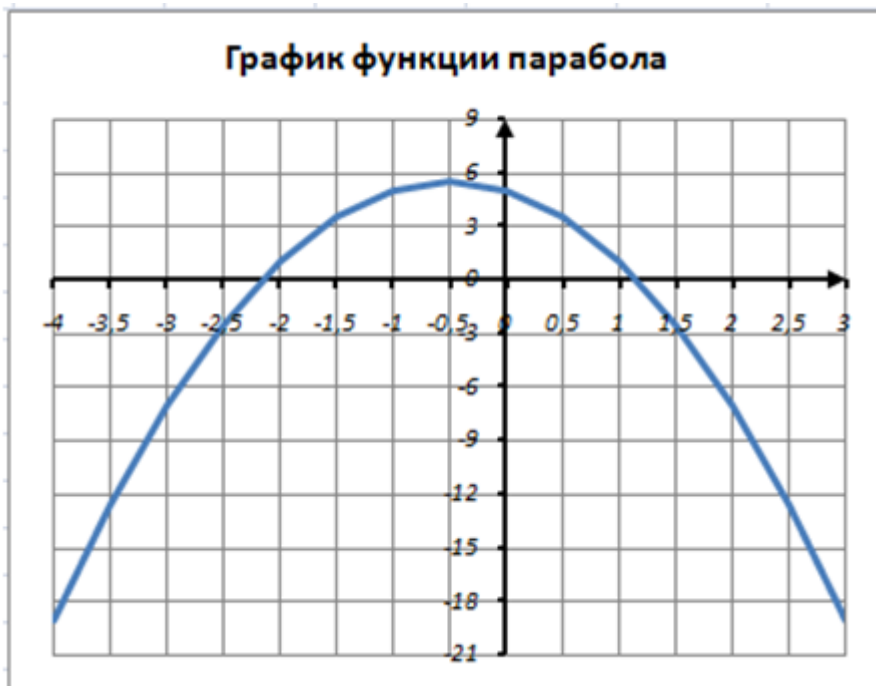
	А	В
1	Результаты субботника	
2	Ученик	Кол-во мешков
3	Иванов Миша	17
4	Смирнова Оля	12
5	Волков Антон	19
6	Лукина Марина	8
7	Андреев Виктор	23
8	Соколова Даша	15

Задание 3. Построить график функции $y = -2x^2 - 2x + 5$ для x в диапазоне $[-4; 3]$ с шагом 0,5.

Задание 4. Представить данные в виде двухрядной линейчатой диаграммы:

	А	В	С
1	Результаты субботника		
2		Кол-во мешков	
3	Ученик	2013 год	2014 год
4	Иванов Миша	20	17
5	Смирнова Оля	5	12
6	Волков Антон	15	19
7	Лукина Марина	10	8
8	Андреев Виктор	25	23
9	Соколова Даша	18	15

Задание 5. Внести дополнительное форматирование в график функции из задания 3:



Контрольные вопросы

1. Как построить в Excel диаграмму с помощью Мастера диаграмм?
2. Как отредактировать построенную диаграмму?

3. Что означают понятия: а) ряд данных; б) категория; в) легенда?
4. Что такое метки строк и столбцов? Каким образом они используются при построении диаграммы?
5. Как изменить на диаграмме: а) название диаграммы; б) названия осей X и Y; в) легенду; г) тип диаграммы; д) данные?

Основная литература:

1. Информатика: Базовый курс: Учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2012. – 1027

Дополнительная литература:

2. Леонтьев, В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2005: энциклопедия/ В.П. Леонтьев- М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005.

3. Информатика. Базовый курс: учебник/ Под ред. С.В.Симоновича- СПб.: Питер, 2009. - 129.

Методическая литература

1. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

Тема 3 «Конструкторская документация: схемы электрические»

1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ТЕРМИНЫ

Схема — графический конструкторский документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними (ГОСТ 2.102-68).

При выполнении схемы используют следующие термины:

Элемент схемы — составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное функциональное назначение (резистор, трансформатор, антенна и т.п.),

Устройство — совокупность элементов, представляющих единую конструкцию (блок, плата и т.п.). Устройство может не иметь в изделии определенного функционального назначения.

Функциональная группа — совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию.

Функциональная часть — элемент, функциональная группа и устройство, выполняющие определенную функцию.

Функциональная цепь — линия, канал, тракт определенного функционального назначения (канал звука, видеоканал и т.п.).

Линия взаимосвязи (или связи) — отрезок линии, указывающий на наличие связи между функциональными частями изделия.

Установка — условное наименование объекта в энергетических сооружениях, на который выпускается схема.

2. ВИДЫ И ТИПЫ СХЕМ

Правила выполнения схем, условные графические изображения и обозначения их элементов установлены стандартами седьмой классификационной группы ЕСКД (ГОСТ 2.701-84 и последующие).

Классификация схем изделий всех отраслей промышленности, согласно ГОСТ 2.701-84 «Схемы. Виды и типы, Общие требования к выполнению» приведена в таблице 1.

Структурная схема определяет основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи. Функциональные части изображают 1 на схеме в виде прямоугольников или иных плоских фигур с вписанными в них обозначениями типов элементов. Ход рабочего процесса поясняют линиями взаимосвязи со стрелками в соответствии с ГОСТ 2.721-74.

Функциональная схема поясняет определенные процессы, протекающие в отдельных цепях изделия или изделия в целом, Используется для изучения принципа работы изделия, а также при наладке, регулировке, контроле и ремонте изделия.

Принципиальная схема (полная) определяет полный состав элементов и связей между ними и дает представление о принципах работы изделия. Служит для разработки других конструкторских документов, например, чертежей пе-

чатных плат, монтажных схем, а также изучения принципов работы изделия при его наладке и эксплуатации.

Схема соединений (монтажная) показывает порядок соединения составных частей изделия, состав элементов соединений (проводов, жгутов, трубопроводов), места присоединений, ввода и вывода.

Схема подключения показывает внешние подключения изделия. Ею пользуются при разработке других конструкторских документов, а также для осуществления подключений изделий и при их эксплуатации.

Общая схема определяет составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации. Ею пользуются при ознакомлении с комплексами, а также при их контроле и эксплуатации.

Схема расположения определяет относительное расположение составных частей изделия, а при необходимости также проводов, жгутов, кабелей, трубопроводов и т.п. Ее используют при разработке других конструкторских документов, а также при изготовлении и эксплуатации изделий.

Основное внимание в методических указаниях уделено средствам рационального графического изображения и оформления принципиальных схем, так как они наиболее сложны в исполнении и чаще других видов используются в курсовом и дипломном проектировании.

3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

3.1. Общие требования к выполнению схем

Комплектность схем (номенклатура) на изделие определяется разработчиком в зависимости от особенностей изделия. При этом количество типов схем на изделие определяют минимальным количеством, но в совокупности они должны содержать сведения в объеме, достаточном для проектирования, изготовления и ремонта изделия.

Форматы листов схем выбирают в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 2.301-68, при этом основные форматы являются предпочтительными. Выбранный формат должен обеспечивать компактное выполнение схемы, не нарушая ее наглядности и удобства пользования ею.

Наименование схемы вписывают в графу 1 основной надписи (форма 1 по ГОСТ 2.104-68) после наименования изделия, для которого выполняется схема, шрифтом меньшего размера, чем наименование изделия.

Каждой схеме присваивают код, состоящий из буквы, определяющей вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы (см. раздел 2, таблица).

ГОСТ 2.701- 84 предусматривает следующие основные требования к выполнению схем:

- схемы выполняются без соблюдения масштаба и действительного расположения составных частей изделия (установки);
- допускается располагать условные графические обозначения элементов на схеме в том же порядке, в котором они расположены в изделии, при условии, что это не затруднит чтение схемы;

- графические обозначения элементов и соединяющие их линии располагают на схеме таким образом, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

Каждая схема сопровождается перечнем элементов, который помещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа (см. раздел 3.5).

На схемах допускается приводить различные технические данные, характер которых определяется видом и типом схемы. Эти сведения помещают около графических обозначений (по возможности справа или сверху) или на свободном поле схемы (по возможности над основной надписью). Около графических обозначений элементов и устройств помещают, в частности, номинальные значения их параметров, а на свободном поле — диаграммы, таблицы, текстовые указания.

3.2. Линии схем

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков с минимальным количеством изломов и взаимных пересечений. В отдельных случаях допускается применять наклонные отрезки линий связи, ограничивая, по возможности их длину.

Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее 3 мм.

Линии связи показывают, как правило, полностью. Можно обрывать линии связи, если они затрудняют чтение чертежа. Обрывы линий связи заканчивают стрелками. Около стрелок указывают места подключения и необходимые характеристики цепей (например, полярность, потенциал и т.д.). Линии связи, переходящие с одного листа на другой, обрывают за пределами изображения схемы. Рядом с местом обрыва линии указывают обозначение или наименование, присвоенное этой линии (например, номер провода, наименование сигнала или его сокращенное обозначение), и в круглых скобках номер листа схемы (при выполнении схемы на нескольких листах) или обозначение документа (при выполнении схем самостоятельными документами), на который переходит линия связи.

Если на схеме таких обозначений нет, то места обрыва условно обозначают буквами, цифрами или буквами и цифрами. Элементы, составляющие устройство, имеющее самостоятельную принципиальную схему, выделяют на принципиальной схеме сплошной линией, равной по толщине линии связи.

Соединения линий связи в местах их пересечения отмечают точкой.

Согласно ГОСТ 2,701-84 толщина линий электрической связи должна быть в пределах 0,2...1,0 мм в зависимости от формата в схеме и размеров графических обозначений, *Рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм.*

Элементы, составляющие функциональную группу или устройство, можно выделять на схеме штрихпунктирными линиями, указывая при этом наименование. Толщину штрихпунктирной линии принимают равной толщине линии связи.

Схему можно выполнять в пределах условного контура, упрощенно изображающего конструкцию изделия. В этих случаях условные контуры выполняют сплошными тонкими линиями.

3.3. Условные графические обозначения элементов

Все элементы на схемах изображаются условными графическими обозначениями, начертание и размеры которых установлены в стандартах ЕСКД (ГОСТ 2.721-74 ... ГОСТ 2.796-81).

В схемах, насыщенных условными графическими обозначениями, допускается все обозначения пропорционально уменьшать или увеличивать, при этом расстояние (просвет) между двумя соседними линиями условного графического обозначения должно быть не менее 1,0 мм. Условные графические обозначения элементов, используемых как составные части обозначений других элементов, можно изображать уменьшенными по сравнению с остальными элементами (например, резистор в ромбической антенне).

Графические обозначения выполняют линиями той же толщины, что и линии связи (*рекомендуемая толщина линий от 0,3 до 0,4 мм.*). Размеры условных графических обозначений, а также толщина их линий должны быть одинаковыми на всех схемах данного изделия (установки). Если в условных графических обозначениях имеются утолщенные линии, то их выполняют толще линии связи в два раза.

Расстояние между отдельными условными графическими обозначениями должно быть не менее 2,0 мм.

В разделе 5.2 приведены сведения из стандартов на условные графические обозначения в электрических схемах. Изображения элементов вычерчиваются на схемах в положении, установленном соответствующим стандартом, либо повернутыми на угол, кратный 90° , по отношению к этому положению. В отдельных случаях допускается условные графические обозначения поворачивать на угол, кратный 45° , или изображать зеркально развернутыми.

Условные графические обозначения, содержащие буквенные, цифровые или буквенно-цифровые обозначения, можно поворачивать против часовой стрелки только на угол 90° или 45° .

Условные графические обозначения, соотношение размеров которых приведено в соответствующих стандартах на *модульной сетке*, должны изображаться на схемах в размерах, определяемых по вертикали и горизонтали количеством шагов модульной сетки М (рис. 1 и раздел 5.2). При этом шаг модульной сетки для каждой схемы может быть любым, но одинаковым для всех элементов и устройств данной схемы.

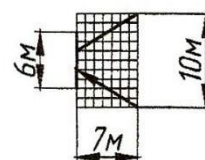


Рис. 1

3.4. Позиционные обозначения элементов

Электрическому элементу и устройству, изображенному на схеме, должно быть присвоено буквенно-цифровое позиционное обозначение по ГОСТ 2.710-81, которое записывается без разделительных знаков и пробелов. Каждое позиционное обозначение состоит из буквенного кода элемента (например, С,

Р) и порядкового номера элемента, начиная с единицы (арабские цифры) и в пределах группы элементов с одним буквенным кодом, например, С1, С2,

...,
С15 и т.д., R1, R2, ..., R10 и т.д.

Позиционные обозначения выполняют шрифтом №3,5 или №5 (высота букв и цифр в одном обозначении должна быть одинаковой) и наносят на схеме **справа** от условного графического изображения или **над** ним. Буквенно-цифровое обозначение записывается в одну строку без пробелов. Для установления единого порядка обозначений в соответствии с требованиями международных стандартов в позиционном обозначении элемента применяются прописные буквы только латинского алфавита.

В разделе 5.2 приведены буквенные коды некоторых видов элементов в соответствии с ГОСТ 2.710-81.

Порядковые номера присваиваются согласно последовательности расположения элементов на схеме в целом — **сверху вниз в направлении слева направо**.

3.5. Перечень элементов

Каждая схема должна быть снабжена перечнем элементов. Его помещают на первом листе схемы (рис. 5) или выполняют в виде самостоятельного документа (рис. 2) в форме таблицы, заполненной сверху вниз. Если *таблицу*

помещают на первом листе схемы, то ее располагают, как правило, *над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм*. Продолжение перечня помещают слева от основной надписи, в этом случае заголовок таблицы повторяют.

В графах перечня указывают следующие данные (см. рис. 2 и 5):

- в графе «Поз. обозначение» — позиционное обозначение элемента.

Таблицу заполняют по группам **в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений (латинский алфавит)**. В пределах каждой группы элементы располагают по возрастанию порядковых номеров;

элементы одного типа с одинаковыми электрическими параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в одну строку. При этом в графу «Поз. обозначение» вписывают только обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, например С2 ... С5, а в графе «Кол.» — общее количество этих элементов;

- в графе «Наименование» — наименование элемента схемы;
- при записи элементов, имеющих одинаковые буквенные коды, для упрощения заполнения перечня элементов допускается не повторять наименования элементов (например, резистор, конденсатор и т.д.), а про-

ставлять в графе «Наименование» знак « — " — » или записывать эти наименования в виде заголовка (см. рис. 2);

- в графе «Кол.» — количество одинаковых элементов;
- в графе «Примечание» — при необходимости технические данные элемента, не содержащиеся в его наименовании.

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примеч.
Резисторы			
R1	МЛТ - 0,5 - 300 кОм	1	
R2	СПО - 1 - А 650 Ом	1	
R3..R5	ПЭВ - 10 - 3 кОм	3	

Изм.				Лист				Изд.				Лист				Листов			
Разраб.				Исполн.				Провер.				Дата				Лист			
Пров.																			
И.контр.																			
Чтв.																			

ПТ. 032. 01 ПЭЗ

Плата К1М

Перечень элементов

Рис. 2. Пример заполнения основной надписи

Перечень элементов в виде самостоятельного документа выпускают на листах формата А 4, основную надпись для текстовых документов выполняют по ГОСТ 2.104-2006 (форма 2 — для первого листа и 2а — для последующих). В графе 1 основной надписи (см. рис. 2) указывают наименование изделия, а под ним, шрифтом на один номер меньше, записывают «Перечень элементов». Код перечня элементов должен состоять из буквы «П» и кода схемы, к которой выпускают перечень, например, код перечня элементов к электрической принципиальной схеме — ПЭЗ.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

СХЕМЫ 4.1. Структурные

схемы

На структурной схеме изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимо-

связи между ними. Функциональные части показывают в виде прямоугольников или условных графических обозначений.

Построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. На линиях взаимосвязей рекомендуется стрелками обозначать направление хода процессов, происходящих в изделии.

При изображении функциональных частей в виде прямоугольников наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.

При большом числе функциональных частей допускается взамен наименований, типов и обозначений проставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо. В этом случае наименования, типы и обозначения указывают в таблице, помещаемой на поле схемы.

Допускается помещать на схеме поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени, а также указывать параметры в характерных точках (токи, напряжения, математические зависимости и т.п.).

4.2. Функциональные схемы

На функциональной схеме изображают функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой, и связи между этими частями. Функциональные части и связи между ними изображают в виде условных графических обозначений, установленных в стандартах. На схеме указывают позиционное обозначение и наименование; если изображение выполнено в виде условного графического обозначения, то наименование не указывают.

Рекомендуется указывать технические характеристики рядом с графическими обозначениями или на свободном поле схемы, а также помещать поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени, а также указывать параметры в характерных точках.

4.3. Принципиальные схемы

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т.п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи. Принципиальная схема, как правило, дает детальное представление о принципах работы изделия.

Принципиальные схемы служат основанием для разработки других конструкторских документов, например, схем соединений и чертежей; их используют для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле, ремонте. Поэтому электрическая принципиальная схема должна быть мак-

симально наглядной, удобной для чтения, отображать развитие рабочего процесса в изделии.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном состоянии. Элементы изделия на схеме вычерчивают в виде условных графических изображений, установленных в стандартах ЕСКД (см. раздел 3.3.),

Линии электрической связи (см. раздел 3.2.) на принципиальной схеме носят условный характер и не являются изображением реальных проводов. Это позволяет располагать условные графические изображения элементов в соответствии с развитием рабочего процесса, а не в соответствии с действительным расположением этих элементов в изделии, и соединять их выводами кратчайшим путем.

На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов (см. раздел 3,5,). При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения (см. раздел 3.4.).

На схеме следует указывать обозначения выводов (контактов) элементов, нанесенные на изделие, Характеристики входных и выходных цепей изделия, а также адреса их внешних подключений рекомендуется записывать в таблицы, помещаемые взамен условных графических обозначений входных и выходных элементов — соединителей, плат и т.д.

Каждой таблице присваивают позиционное обозначение того элемента, взамен условного графического обозначения которого она помещена. Над таблицей допускается показывать условное графическое обозначение контакта — гнезда или штыря. Таблицы допускается выполнять разнесенным способом. Допускается помещать таблицы с характеристиками цепей при наличии на схеме условных графических обозначений входных и выходных элементов.

5. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

5.1. Общие сведения о задании

Вычертить схему электрическую, руководствуясь правилами оформления принципиальных схем, изложенными в настоящем руководстве. Пример выполнения представлен на рис. 5.

Исходным материалом служат варианты заданий (см. раздел 5.3).

Размеры условных графических обозначений выдержать в соответствии со стандартами (см. раздел 5.2).

Позиции, данные в задании, заменить буквенно-цифровым позиционным обозначением (см. раздел 5.2 и рис. 5),

Составить перечень элементов, правила оформления и порядок заполнения которого выдержать по стандарту (см. раздел 3.5 и рис.5).

Схема выполняется на листе формата А4 с основной надписью по форме 1 (рис. 3).

В графе 1 под наименованием изделия (например — Триггер статический) указывается наименование документа (например — **Схема электрическая принципиальная**), которое записывается шрифтом, меньшим, чем шрифт наименования изделия (см. рис. 3, 5).

В графе 2 кроме принятого обозначения документа (например — **РТ. 31. 01 ...**) записывается код документа **ЭЗ** — для электрической принципиальной схемы (см. раздел 2, таблица и рис. 3, 4, 5).

Графа «Масштаб» не заполняется.

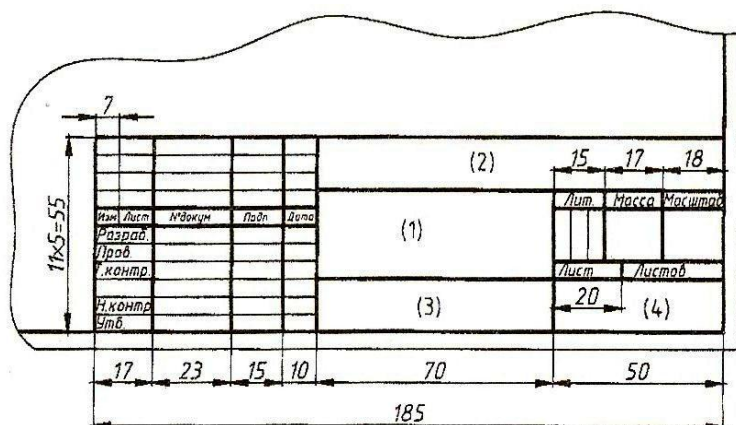
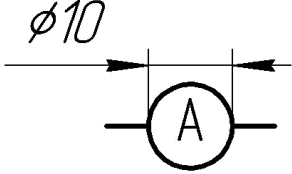
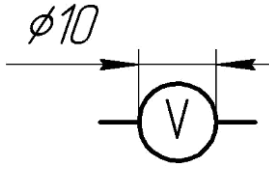
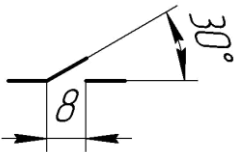
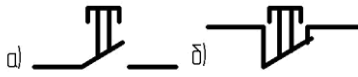
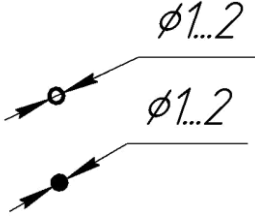
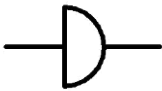
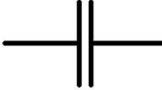
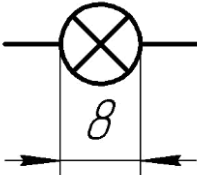


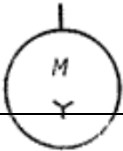
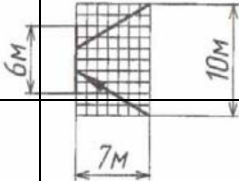
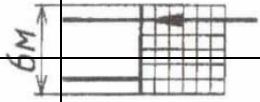
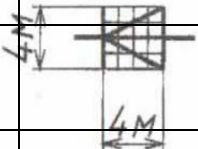
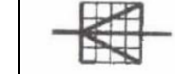
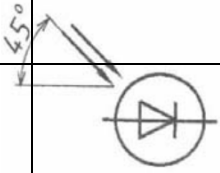
Рис. 3

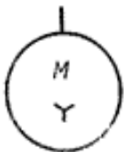
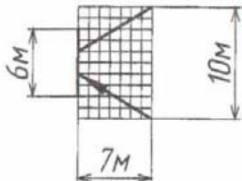
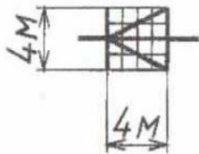
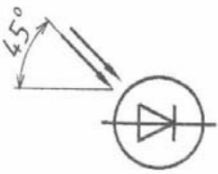


Рис. 4

5.2. Условные обозначения элементов электрических схем

Буквенное обозначение	Наименование	Обозначение
PA	Амперметр	
PV	Вольтметр	
SA	Выключатель	
SB	Выключатель кнопочный с контактом замыкающий (а) и размыкающий (б)	
XT	Зажим	
S	Звонок	
C	Конденсатор	
EL	Лампа накаливания	

FU		Предохранитель плавкий	
R		Резистор	
RR		Реостат	
XS		Вилка (а) и розетка (б)	
		Постоянный ток	
		Переменный ток	
PR		Счетчик	
T		Трансформатор	
		Батарея из гальванических элементов или аккумуляторов	

	Двигатель(мотор) трехфазный	
VT	Транзистор типа <i>P-N-P</i>	
VT	Транзистор полевой типа <i>N</i>	
VD	Диод полупроводниковый	
VD	Стабилизатор	
BL	Фотодиод	 

5.3 Примеры решения задач

КОМПАС - 3D LT 161 1989-2010 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены.
 КОМПАС - 3D LT 162 1989-2010 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены.

Справ. №

МЧ 02.03.04.33

Перв. примен.

№	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	PR	Счетчик	1	
2	FU	Предохранитель плавкий	2	
3	SA	Выключатель однополюсный	3	
4	EL	Лампа накаливания	3	
5	SB	Выключатель кнопка	1	
6	XS	Розетка	1	
7	T	Трансформатор	1	
8	S	Звонок	1	
9	XT	Зажим	2	

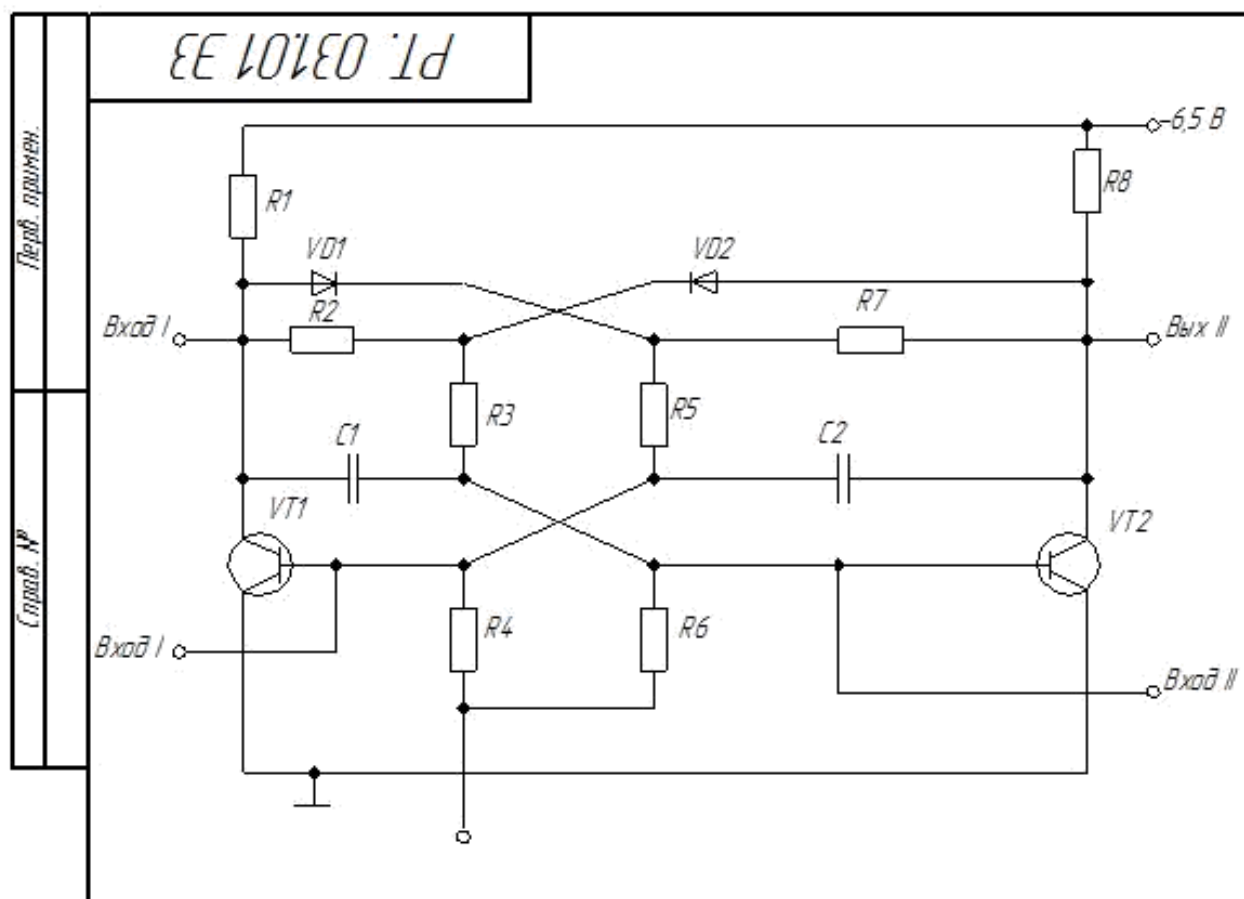
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Чирков К.В.		
Проб.		Волжанова О.А.		
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

МЧ 02.03.04.33

Устройство электротехническое
 Схема электрическая

Лист	8	Листов	11
------	---	--------	----

УдГУ ФЭФ 54-11



Поз. Обозн.	Наименование	Кол	Примечание
C1,2	Конденсатор ОЖО 460.043	2	Сменный
R1,8	Резистор МТ-0,125-620 Ом	2	
R2,7	Резистор МТ-125-5,1 кОм	2	
R3,5	Резистор МТ-0,125-750 Ом	2	
R4,6	Резистор МТ-0,125-15 кОм	2	
VD1,2	Диод германиевый Д18	2	
VT1,2	Транзистор 1Т 3086	2	

Возв.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--

КОМПАС-3D LT 6.1 1989-2010 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены.

5.4. Индивидуальные графические по выполнению схем электрических программам КОМПАС и AutoCAD.

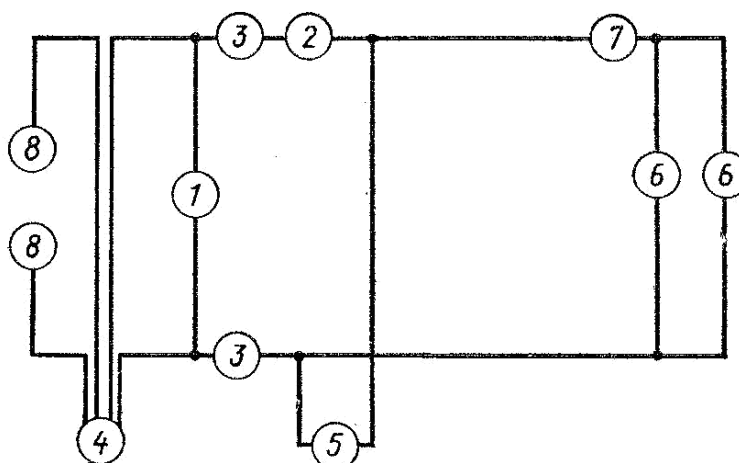
1. Что представляют собой электрические схемы? 2. Как включены в электроцепь розетка, лампы накаливания, однополюсные выключатели? 3. Какова роль условных обозначений на схемах? Электроприборы, входящие в цепь 1—счетчик, 2—предохранитель плавкий, 3—выключатель однополюсный, 4—лампа накаливания, 5—выключатель-кнопка, 6—розетка, 7—трансформатор, 8—звонок, 9—зажим.		
1. Ответьте на вопросы. 2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.		1 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы? 2. Как включены в электроцепь розетка, лампа накаливания, однополюсный выключатель? 3. Какова роль условных обозначений на схемах? Электроприборы, входящие в цепь 1—предохранитель плавкий, 2—амперметр, 3—розетка, 4—выключатель однополюсный, 5—вольтметр, 6—лампа накаливания, 7—переменный резистор, 8—зажим.		
1. Ответьте на вопросы. 2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.		2 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь розетка, лампы накаливания, однополюсные выключатели?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы, входящие в цепь

- 1—вольтметр,
2—амперметр,
3—предохранитель,
4—счетчик,
5—розетка,
6—лампа накаливания,
7—выключатель однополюсный,
8—зажим.



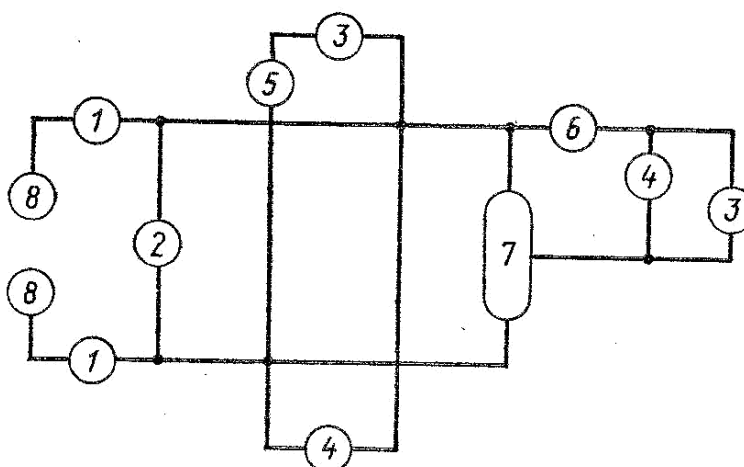
1. Ответьте на вопросы.
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Нахождение электроприборов указано на ней цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

3 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь розетка, лампы накаливания, однополюсный выключатель?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы, входящие в цепь

- 1—предохранитель,
2—вольтметр,
3—лампа накаливания,
4—розетка,
5—выключатель однополюсный,
6—амперметр,
7—переменный резистор,
8—зажим.



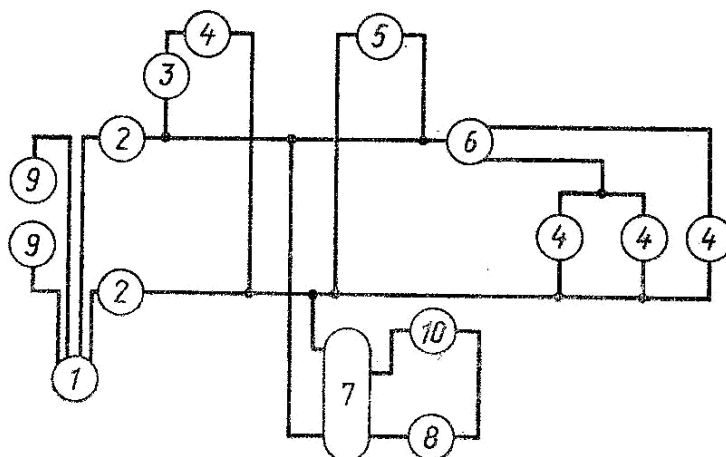
1. Ответьте на вопросы.
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов указано на ней цифрами в кружке. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

4 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь лампы накаливания, розетка, однополюсный выключатель?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы,
входящие в цепь

- 1—счетчик,
2—предохранитель,
3—выключатель однополюсный,
4—лампа накаливания,
5—розетка,
6—переключатель,
7—трансформатор,
8—звонок,
9—зажим,
10—выключатель-кнопка.



1. Ответьте на вопросы.

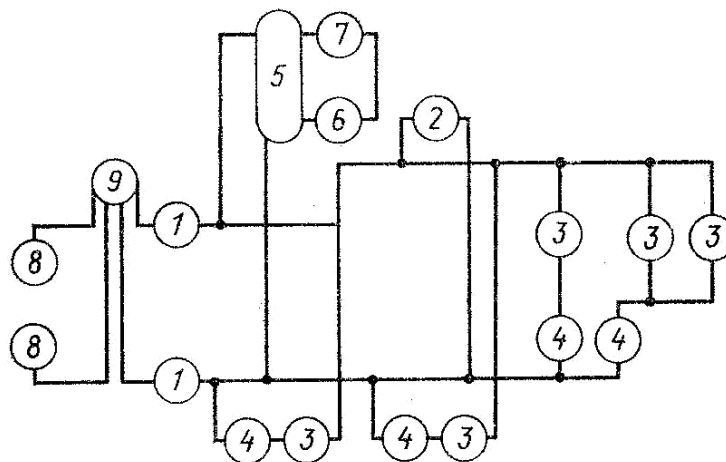
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

5 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь лампы накаливания, розетка, однополюсные выключатели?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы,
входящие в цепь

- 1—предохранитель,
2—розетка,
3—лампа накаливания,
4—выключатель однополюсный,
5—трансформатор,
6—звонок,
7—выключатель-кнопка,
8—зажим,
9—счетчик.



1. Ответьте на вопросы.

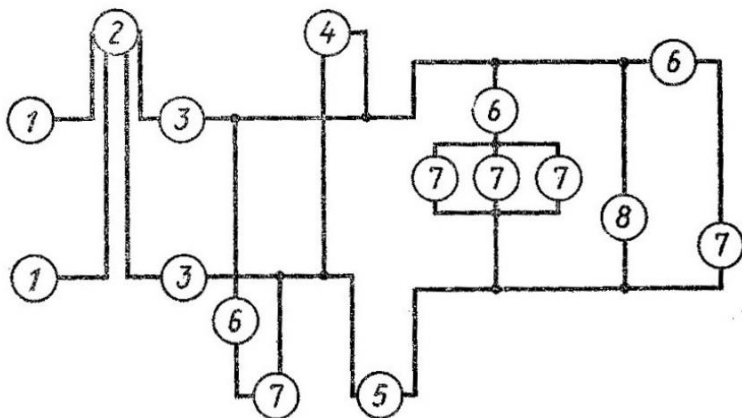
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

6 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь розетка, лампы накаливания, однополюсные выключатели?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы,
входящие в цепь

- 1—зажим,
2—счетчик,
3—предохранитель плавкий,
4—вольтметр,
5—амперметр,
6—выключатель однополюсный,
7—лампа накаливания,
8—розетка.



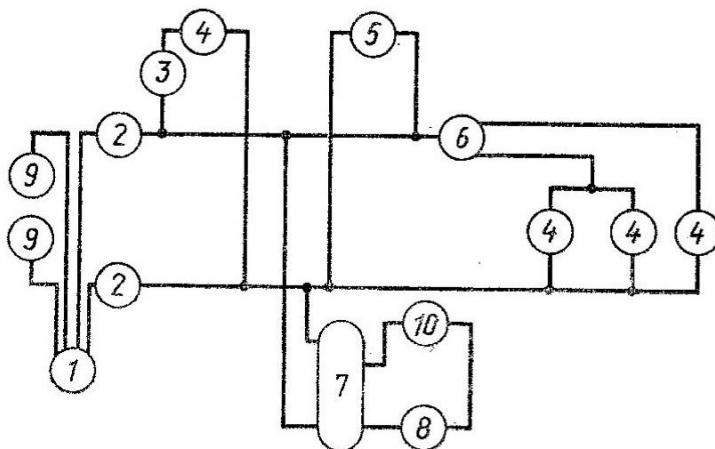
1. Ответьте на вопросы.
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

7 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь лампы накаливания, розетка, однополюсный выключатель?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы,
входящие в цепь

- 1—счетчик,
2—предохранитель,
3—выключатель однополюсный,
4—лампа накаливания,
5—розетка,
6—переключатель,
7—трансформатор,
8—звонок,
9—зажим,
10—выключатель-кнопка.



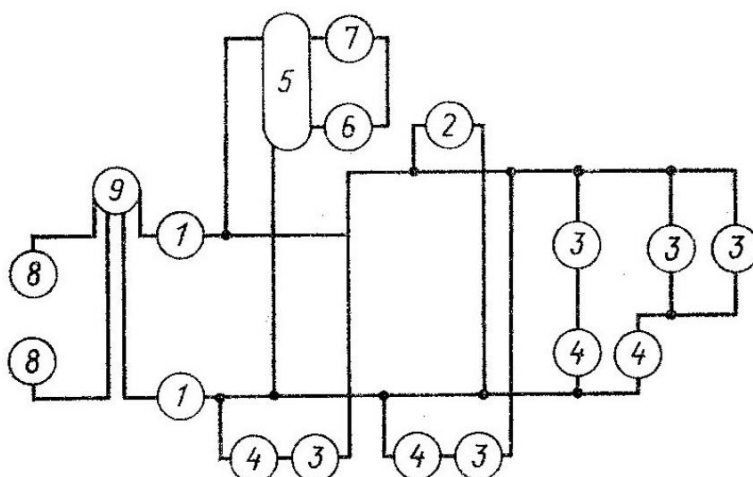
1. Ответьте на вопросы.
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

5 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь лампы накаливания, розетка, однополюсные выключатели?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы,
входящие в цепь

- 1—предохранитель,
2—розетка,
3—лампа накаливания,
4—выключатель однополюсный,
5—трансформатор,
6—звонок,
7—выключатель-кнопка,
8—зажим,
9—счетчик.



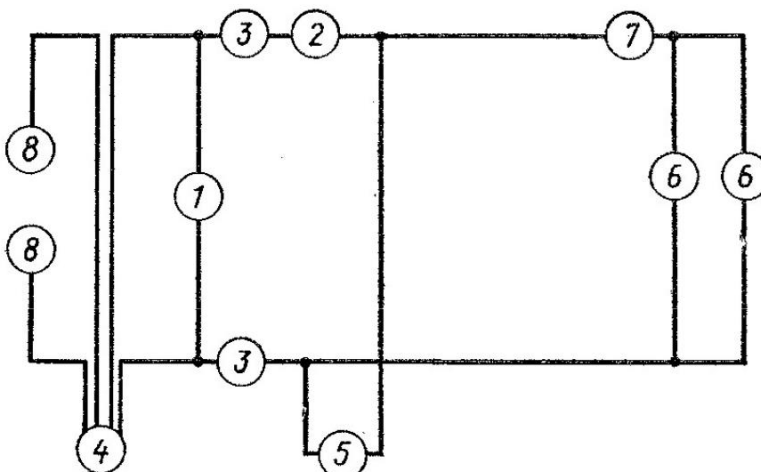
1. Ответьте на вопросы.
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Местонахождение электроприборов на ней указано цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

6 Вариант

1. Что представляют собой электрические схемы?
2. Как включены в электроцепь розетка, лампы накаливания, однополюсные выключатели?
3. Какова роль условных обозначений на схемах?

Электроприборы,
входящие в цепь

- 1—вольтметр,
2—амперметр,
3—предохранитель,
4—счетчик,
5—розетка,
6—лампа накаливания,
7—выключатель однополюсный,
8—зажим.



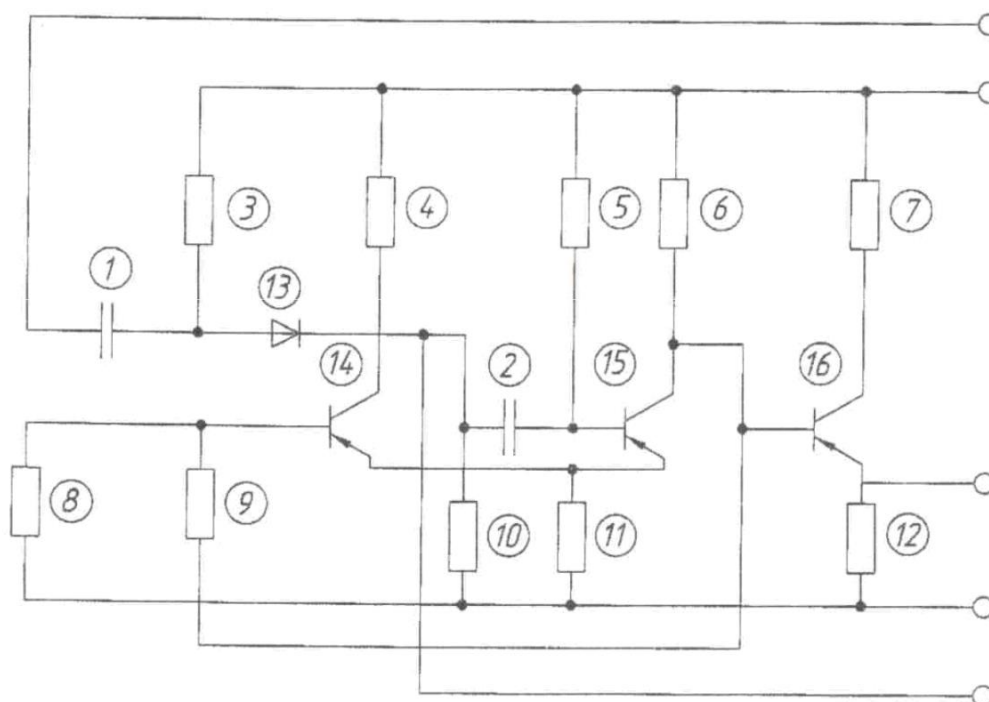
1. Ответьте на вопросы.
2. На чертеже дана принципиальная схема электрической цепи. Нахождение электроприборов указано на ней цифрами в кружках. Начертите схему, заменив цифры условными обозначениями электроприборов.

3 Вариант

5.5 Индивидуальные графические задания по выполнению схем электрических

Задание 1

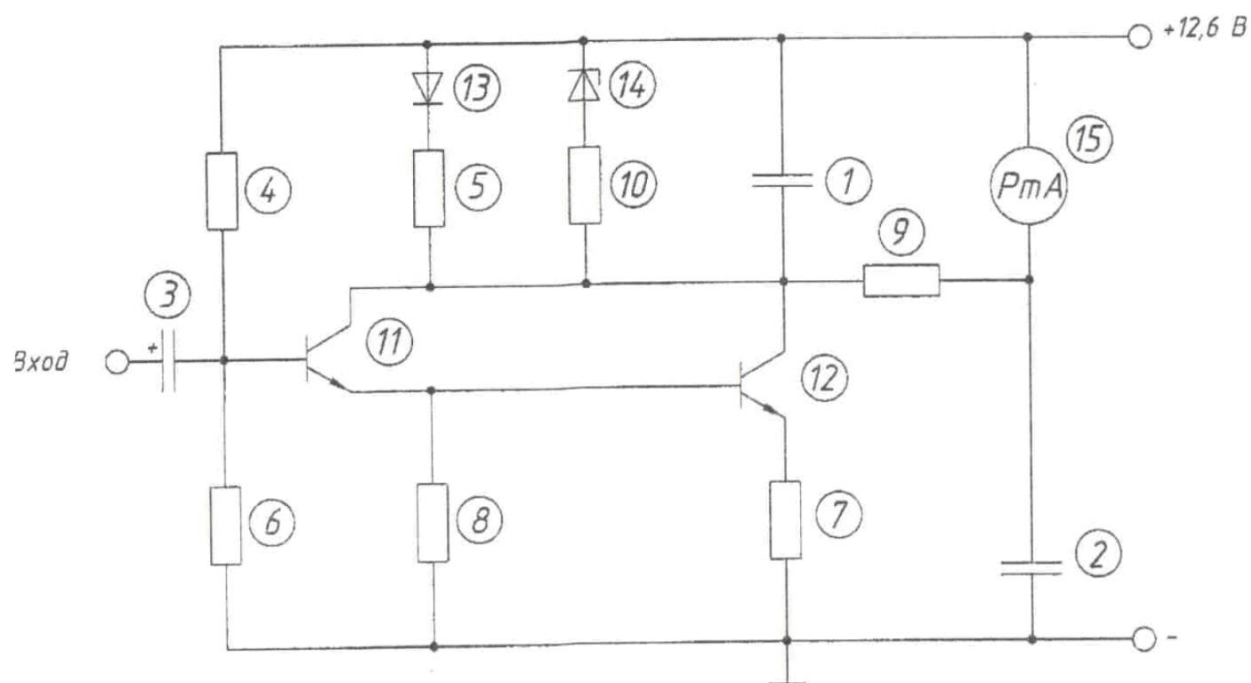
*Мультивибратор ждущий
с эмиттерным повторителем*



- 1 - Конденсатор МБМ-160-0,05
- 2 - Конденсатор БМ-2-200-0,015
- 3 - Резистор УЛМ-0,12-22 кОм
- 4 - Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм
- 5 - Резистор УЛМ-0,12-22 кОм
- 6, 12 - Резистор МЛТ-0,25-4,7 кОм
- 7 - Резистор МЛТ-0,25-330 Ом
- 8 - Резистор УЛМ-0,12-4,7 кОм
- 9 - Резистор УЛМ-0,12-18 кОм
- 10 - Резистор УЛМ-0,12-10 кОм
- 11 - Резистор УЛМ-0,12-150 Ом
- 13 - Диод Д223
- 14-16 - Транзистор П14А

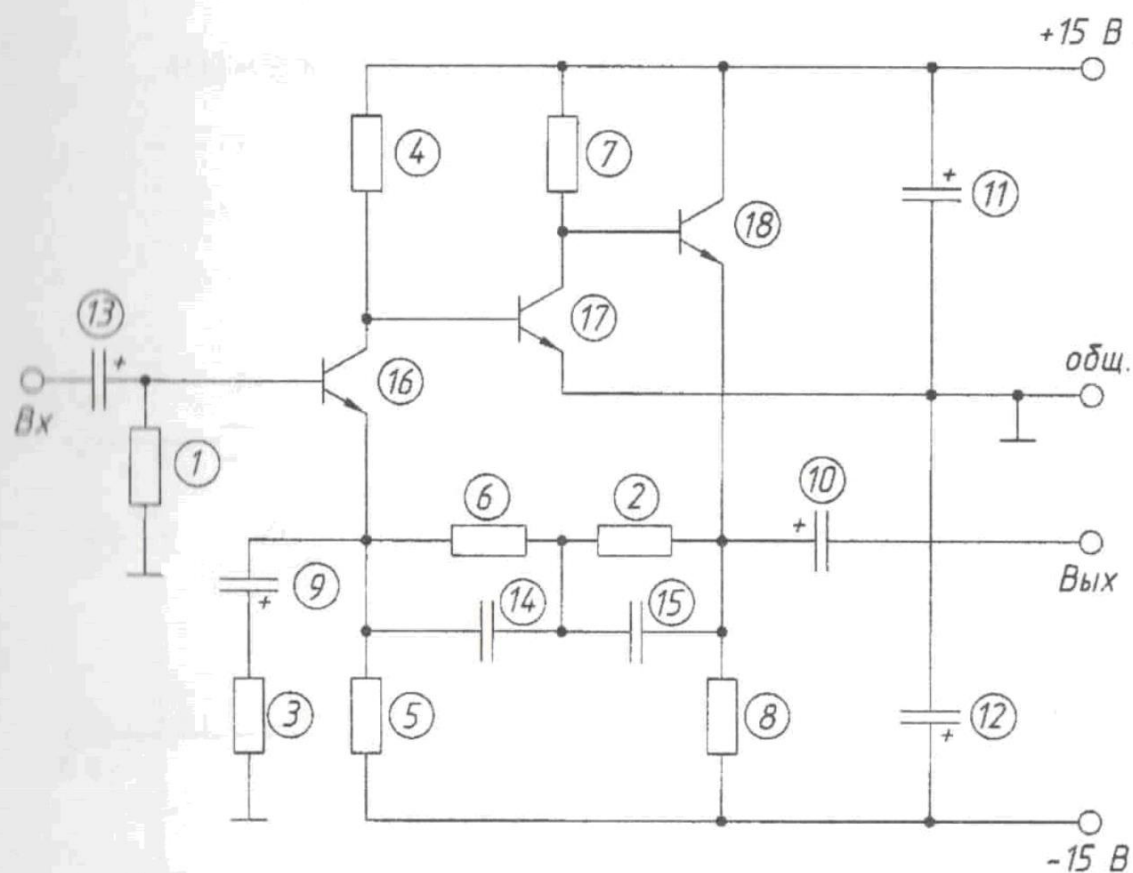
Задание 2

Индикатор уровня



- 1 - Конденсатор К50-6 20,0
- 2 - Конденсатор К50-6 50,0
- 3 - Конденсатор К50-6 10,0
- 4 - Резистор ОМЛТ-0,125-0,15 МОм
- 5, 6 - Резистор ОМЛТ-0,125-5,1 кОм
- 7 - Резистор ОМЛТ-0,125-1,2 кОм
- 8 - Резистор ОМЛТ-0,5-33 кОм
- 9 - Резистор ОМЛТ-0,125-39 кОм
- 10 - Резистор ОМЛТ-0,125-220 Ом
- 11, 12 - Транзистор КТ315Б
- 13 - Диод Д106
- 14 - Стабилитрон КС133
- 15 - Микроамперметр ИП-150 мкА

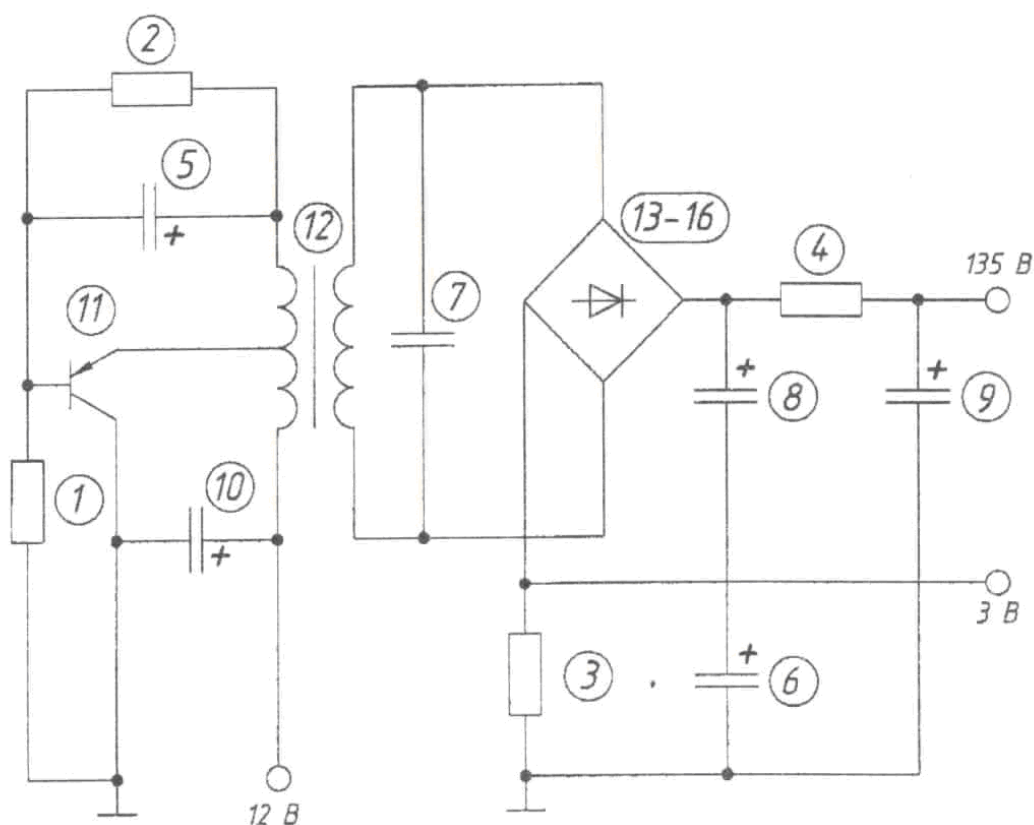
Предусилитель корректор



- 1, 2 - Резистор МЛТ-0,125-47 кОм
- 3 - Резистор МЛТ-0,125-560 Ом
- 4 - Резистор МЛТ-0,125-130 кОм
- 5 - Резистор МЛТ-0,125-120 кОм
- 6 - Резистор МЛТ-0,125-470 кОм
- 7 - Резистор МЛТ-0,125-68 кОм
- 8 - Резистор МЛТ-0,125-33 кОм
- 9-12 - Конденсатор К 53-1А-47 мкФ
- 13 - Конденсатор К 53-1А-1 мкФ
- 14 - Конденсатор КМ-6-М47-1600 пФ
- 15 - Конденсатор КМ-6-М47-6800 пФ
- 16, 17 - Транзистор КТ310 Е
- 18 - Транзистор КТ3102Д

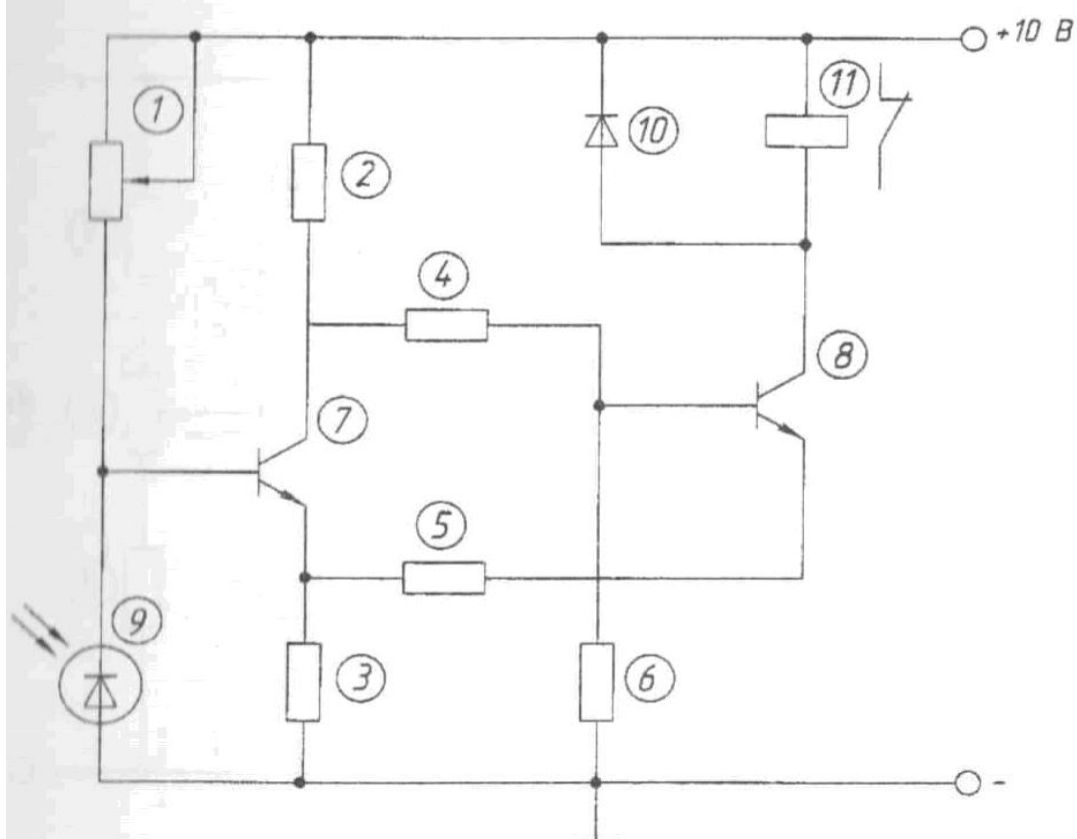
Задание 4

Транзисторный преобразователь напряжения



- 2 - Резистор МЛТ-0,25-27 Ом
- 3 - Резистор МЛТ-0,5-68 Ом
- 4 - Резистор МЛТ-2-150 Ом
- 5, 6 - Конденсатор К50-3Б-5 мкФ
- 7 - Конденсатор К21У-3-П33-5600 пФ
- 8, 9 - Конденсатор К50-3Б-100 мкФ
- 10 - Конденсатор К50-3Б-500 мкФ
- 11 - Транзистор П216В
- 12 - Трансформатор ТА
- 13-16 - Диод Д226Б

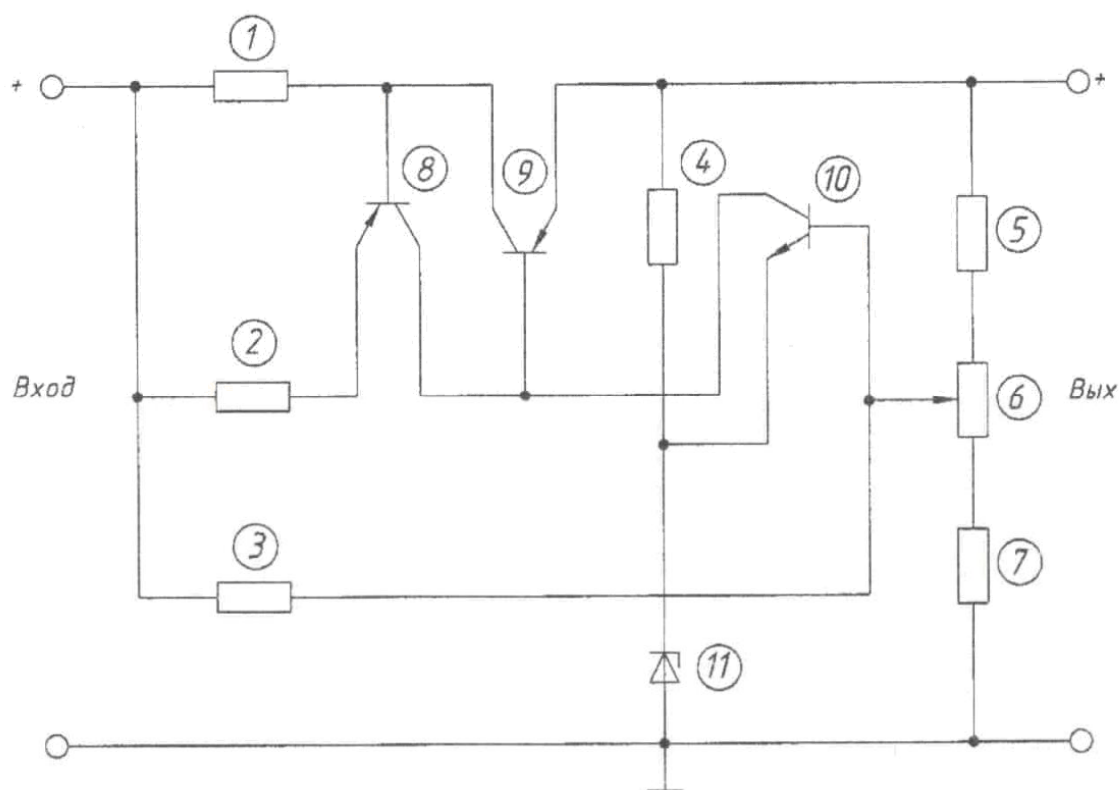
Фотореле



- 1 - Резистор СПО-0,25-100 кОм
- 2 - Резистор ОМЛТ-0,125-1,3 кОм
- 3 - Резистор ОМЛТ-0,125-820 Ом
- 4 - Резистор ОМЛТ-0,125-1 кОм
- 5 - Резистор ОМЛТ-0,125-120 Ом
- 6 - Резистор ОМЛТ-0,125-1,8 кОм
- 7, 8 - Транзистор КТ342В
- 9 - Фотодиод ФД-1
- 10 - Диод КД-510А
- 11 - Реле РЭС8

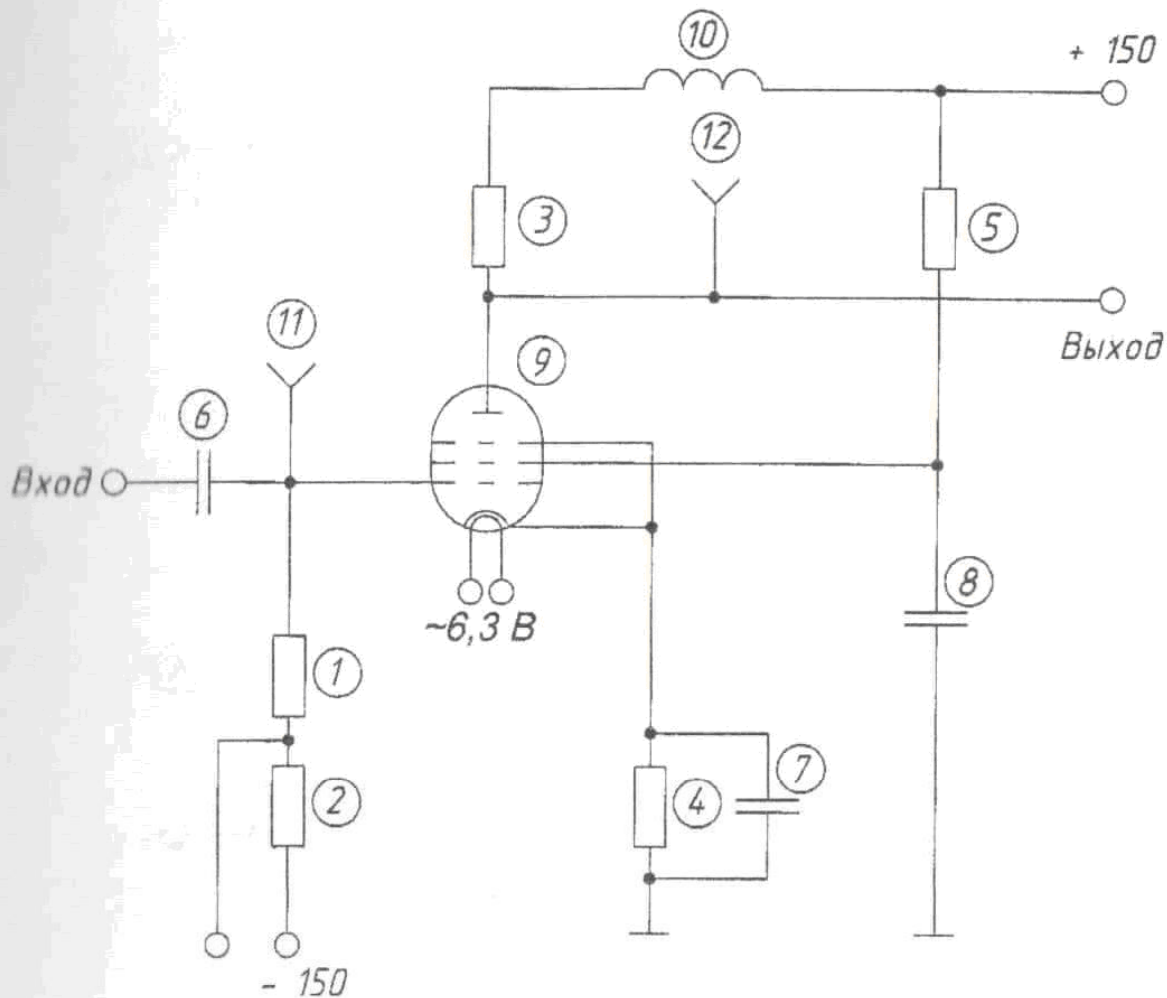
Задание 6

Стабилизатор напряжения



- 1 - Резистор ОМЛТ-0,25-12 Ом
- 2 - Резистор ОМЛТ-0,25-820 Ом
- 3 - Резистор ОМЛТ-0,25-5,6 кОм
- 4 - Резистор ОМЛТ-0,25-750 Ом
- 5, 6 - Резистор ОМЛТ-0,25-430 Ом
- 7 - Резистор СПО-0,25-470 Ом
- 8 - Транзистор КТ361Г
- 9 - Транзистор КТ602Б
- 10 - Транзистор КТ315Г
- 11 - Стабилитрон КС168А

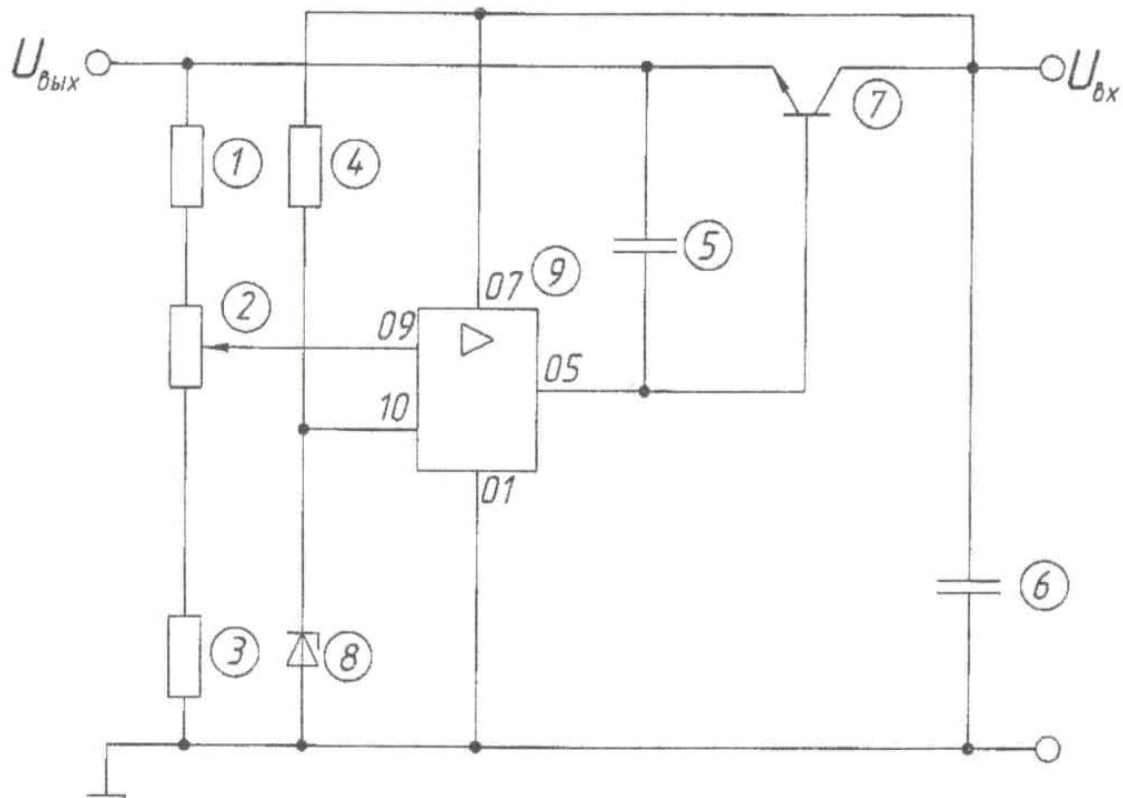
Видеоусилитель однокаскадный



- 2 - Резистор МТ-0,5-150 Ом
- 3 - Резистор МТ-1-4,7 кОм
- 4 - Резистор МТ-0,5-100 Ом
- 5 - Резистор МТ-0,5-20 кОм
- 6 - Конденсатор БГМТ-2а-400-0,01
- 7 - Конденсатор КСОТ-2-500-Г-1000
- 8 - Конденсатор БГМТ-2а-4000-0,05
- 9 - Лампа 6Ж5Б-В
- 10 - Дроссель высокочастотный Д-01-160
- 11, 12 - Гнездо

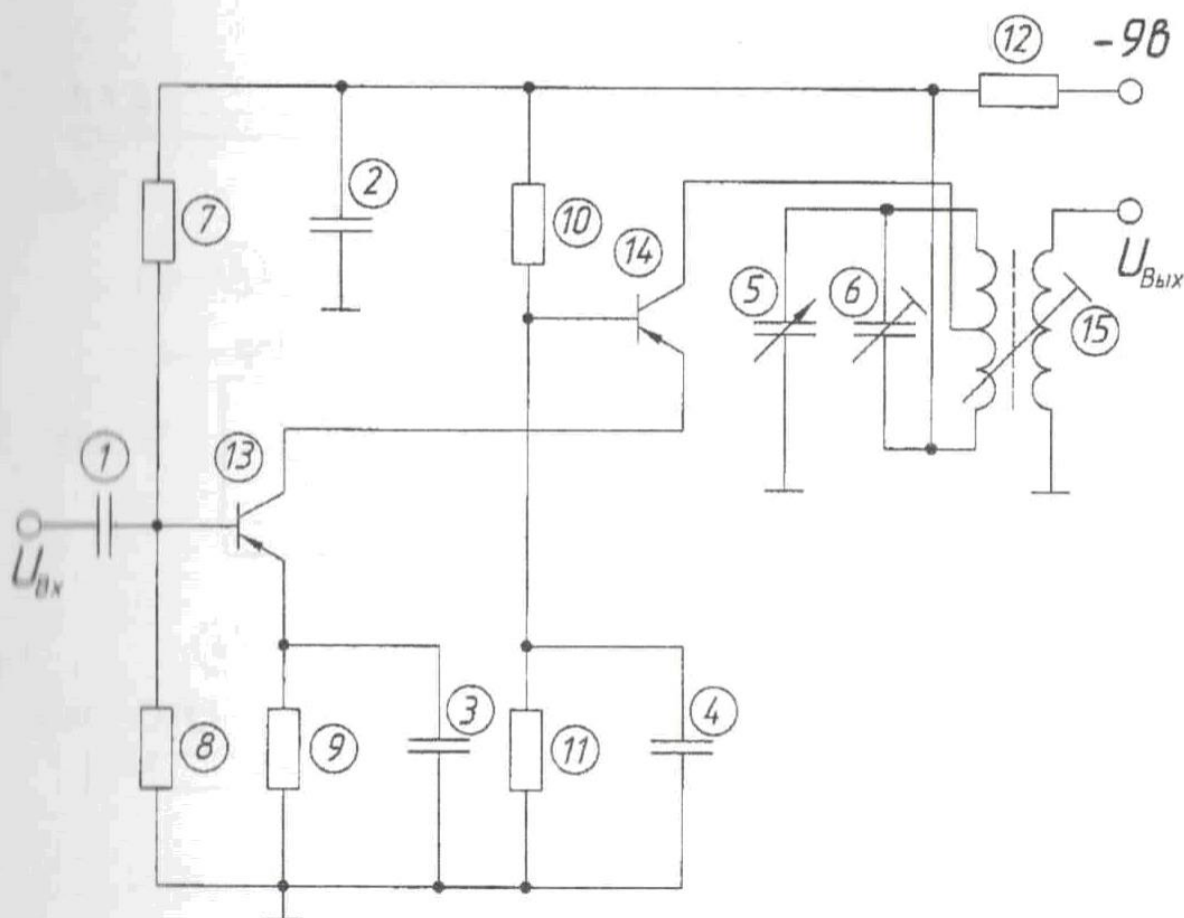
Задание 8

Стабилизатор напряжения



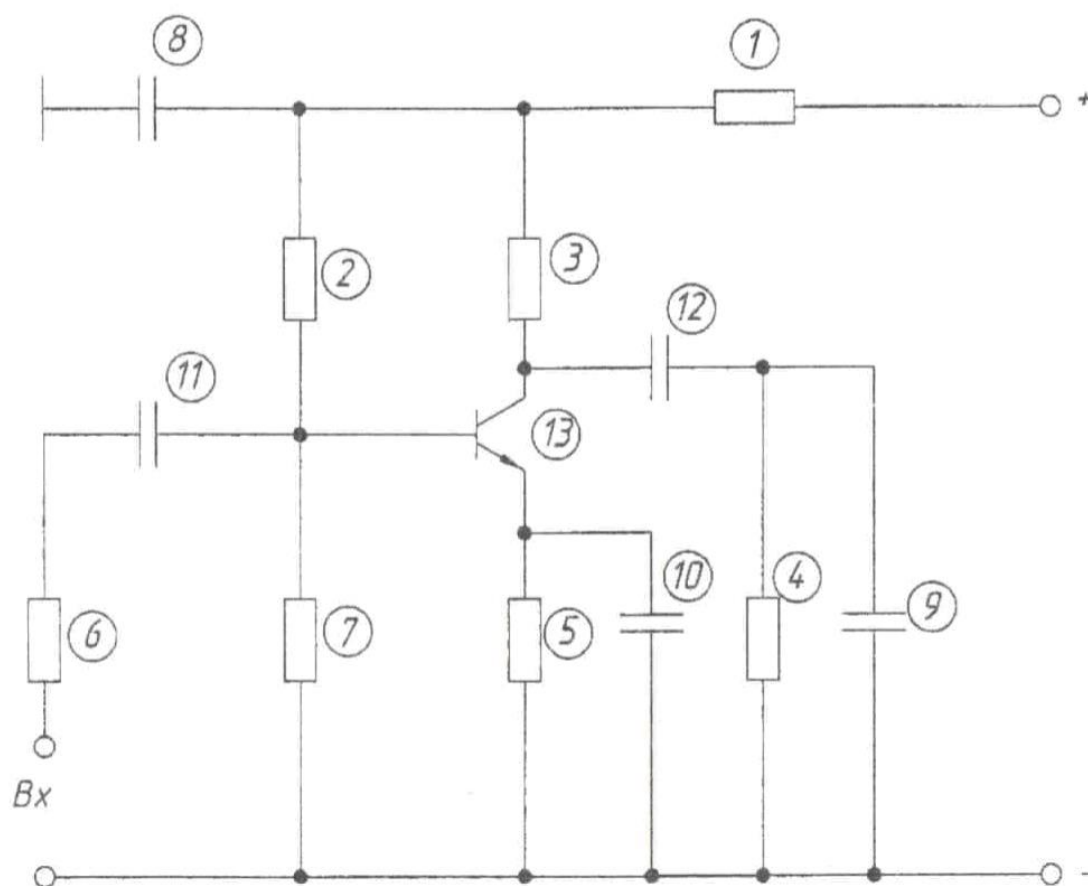
- 1 - Резистор МТ-0,25-9,1 кОм
- 2 - Резистор СПО-0,25-3,3 кОм
- 3 - Резистор МТ-0,25-8,2 кОм
- 4 - Резистор МТ-0,25-2,7 кОм
- 5 - Конденсатор КЛС-Н90-1000 пФ
- 6 - Конденсатор К50-3Б-1000 мкФ
- 7 - Транзистор КТ608Б
- 8 - Стабилитрон КС-156А
- 9 - Микросхема 140УД2

Каскадный резонансный УВЧ



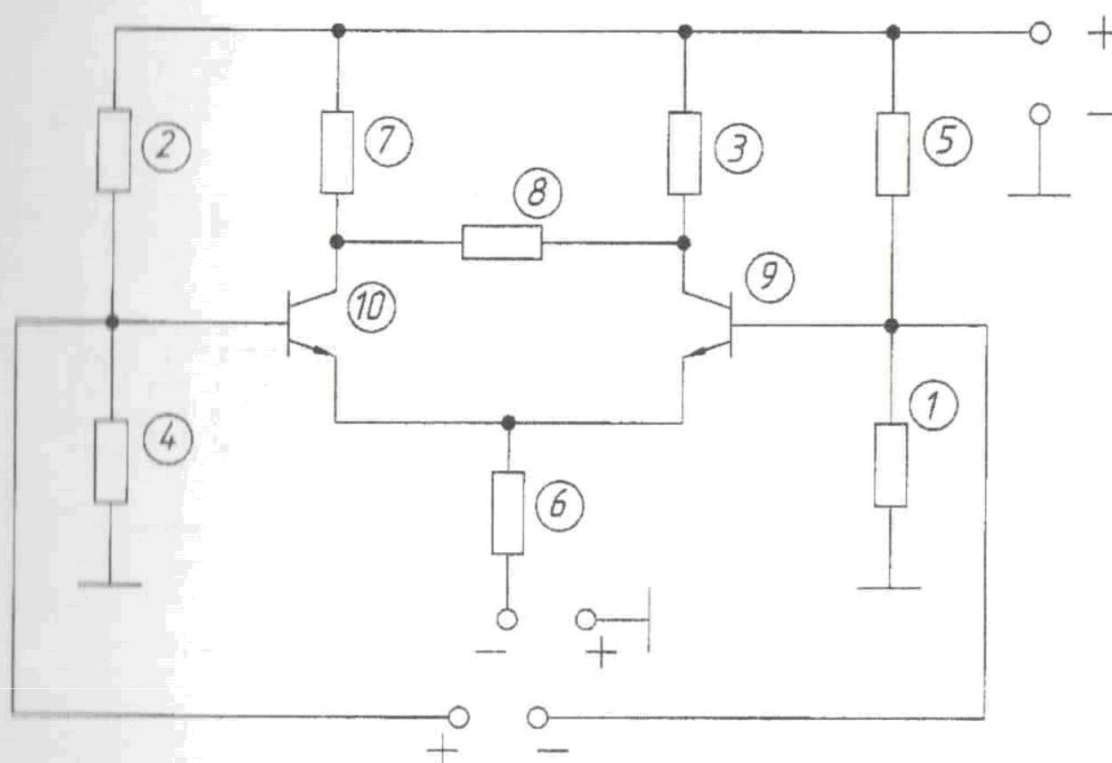
- 1 - Конденсатор К10-17-Н50-0,01 мкФ
- 2 - Конденсатор К10-17-Н50-0,1 мкФ
- 3, 4 - Конденсатор К10-17-Н50-0,047 мкФ
- 5 - Конденсатор КПЕ-5 ... 240 пФ
- 6 - Конденсатор КПК-М-4 ... 15 пФ
- 7 - Резистор МЛТ-0,125-100 кОм
- 8 - Резистор МЛТ-0,125-12 кОм
- 9 - Резистор МЛТ-0,125-1 кОм
- 10 - Резистор МЛТ-0,125-68 кОм
- 11 - Резистор МЛТ-0,125-36 кОм
- 12 - Резистор МЛТ-0,125-200 кОм
- 13, 14 - Транзистор ГТ322Б
- 15 - Трансформатор ТИ

Предварительный каскад усиления



- 1 - Резистор МЛТ-0,125-3 кОм
- 2 - Резистор МЛТ-0,125-4,7 кОм
- 3 - Резистор МЛТ-0,125-22 кОм
- 4 - Резистор МЛТ-0,125-10 кОм
- 5 - Резистор ОМЛТ-0,125-330 Ом
- 6 - Резистор МЛТ-0,125-18 кОм
- 7 - Резистор МЛТ-0,125-3 кОм
- 8 - Конденсатор КМ-6-0,15 мкФ Н50
- 9 - Конденсатор КМ-6-0,05 мкФ Н33
- 10 - Конденсатор КМ-6-1 мкФ Н33
- 11 - Конденсатор КМ-6-0,15 мкФ Н50
- 12 - Конденсатор КМ-6-0,01 мкФ Н33
- 13 - Транзистор КТ315А

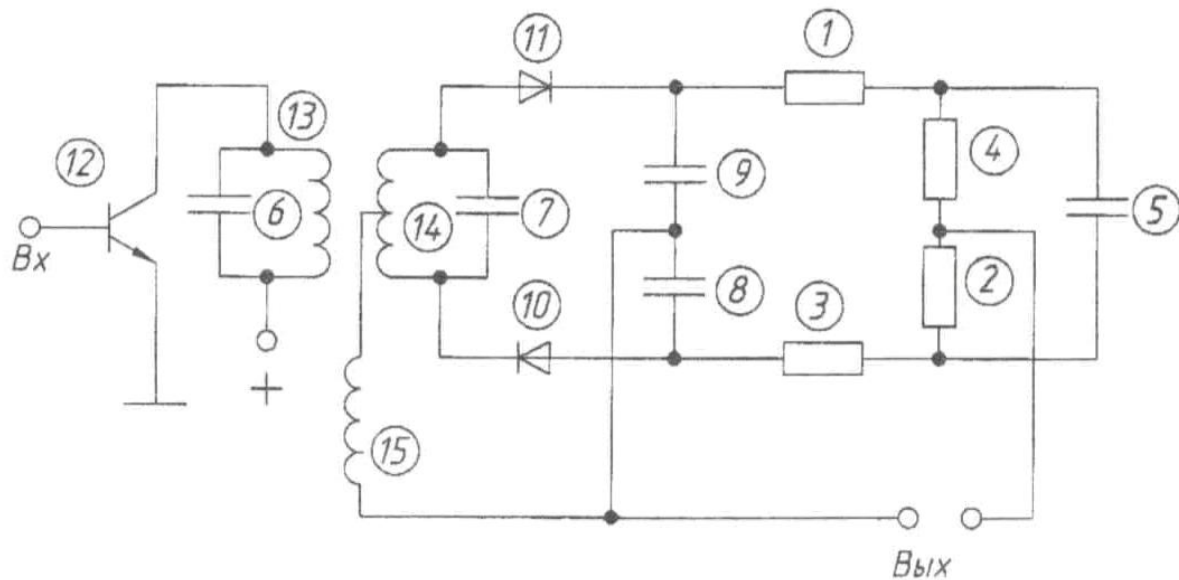
Дифференциальный УПТ



- 1 - Резистор МЛТ-0,25-1,2 кОм
- 2 - Резистор МЛТ-0,25-18 кОм
- 3 - Резистор МЛТ-0,25-5,1 кОм
- 4 - Резистор МЛТ-0,25-1,2 кОм
- 5 - Резистор МЛТ-0,25-18 кОм
- 6 - Резистор МЛТ-0,25-5,1 кОм
- 7 - Резистор МЛТ-0,25-5,1 кОм
- 8 - Резистор МЛТ-0,25-1,2 кОм
- 9 - Транзистор КТ315Б
- 10 - Транзистор КТ315Б

Задание 12

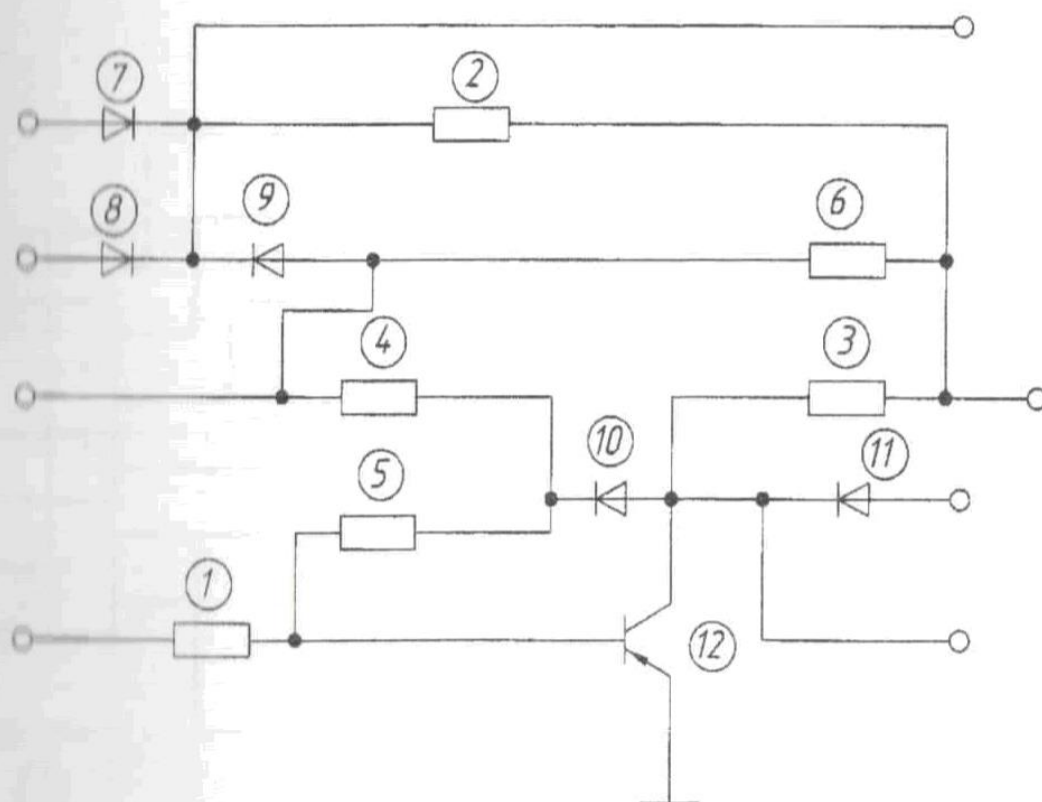
Детектор отношений



- 1 - Резистор МЛТ-0,125-330 Ом
- 2 - Резистор МЛТ-0,125-5,6 кОм
- 3 - Резистор МЛТ-0,125-330 Ом
- 4 - Резистор МЛТ-0,125-5,6 кОм
- 5 - Конденсатор КМ-6-5 нФ
- 6 - Конденсатор КМ-6-150 нФ
- 7 - Конденсатор КМ-6-62 нФ
- 8 - Конденсатор КМ-6-1000 нФ
- 9 - Конденсатор КМ-6-1000 нФ
- 10 - Диод Д18
- 11 - Диод Д18
- 12 - Транзистор КТ315Г
- 13 - Катушка 0,1 мГн
- 14 - Катушка 0,1 мГн
- 15 - Катушка 0,2 мГн

Задание 13

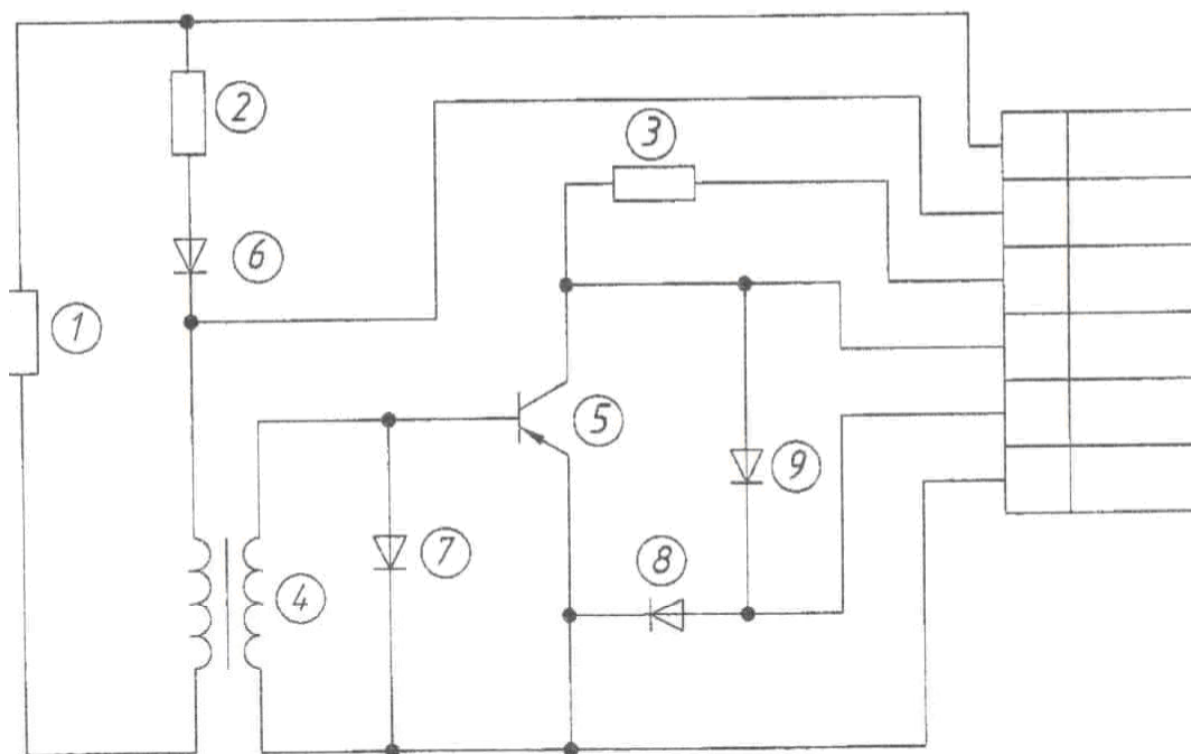
Смеситель сигналов



- 1 - Резистор МЛТ-0,5-6,2 кОм
- 2, 3 - Резистор МЛТ-0,5-10 кОм
- 4 - Резистор МЛТ-0,5-2,2 кОм
- 5 - Резистор МЛТ-0,5-6800 м
- 6 - Резистор МЛТ-0,5-56 кОм
- 7-11 - Диод Д9К
- 12 - Транзистор П416А

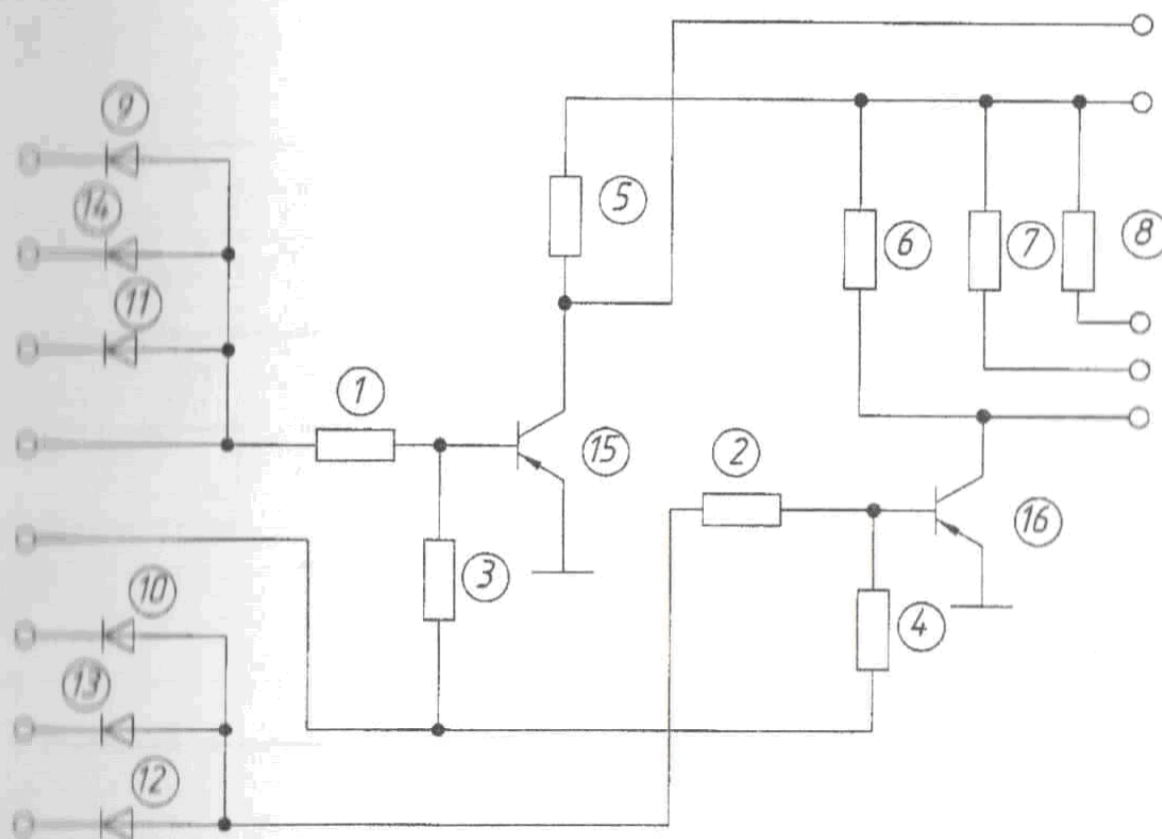
Задание 14

Усилитель с гальванической развязкой



- 1 - Резистор МЛТ-0,25-3000 м
- 2 - Резистор МЛТ-0,25-150 кОм
- 3 - Резистор МЛТ-0,25-2 кОм
- 4 - Трансформатор ТА
- 5 - Транзистор П605
- 6 - Диод Д9
- 7-9 - Диод Д220

Сумматор сигналов



- 1, 2 - Резистор МЛТ-0,25-1 кОм
 3, 4 - Резистор МЛТ-0,25-5,6 кОм
 5, 6 - Резистор МЛТ-0,25-10 кОм
 7, 8 - Резистор МЛТ-0,5-820 Ом
 9-14 - Диод КД102Б
 15, 16 - Транзистор МП42А

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи.
2. ГОСТ 2.701-84 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
3. ГОСТ 2.702-75 Правила выполнения электрических схем.
4. ГОСТ 2.705-70 правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.
5. ГОСТ 2.708-81 Правила выполнения электрических схем цифровой электрической техники.
6. ГОСТ 2.709-89 Система обозначений в электрических схемах.
7. ГОСТ 2.710-81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
8. ГОСТ 2.721-74 Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
9. ГОСТ 2.723-68 Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, трансформаторы и магнитные усилители.
10. ГОСТ 2.725-68 Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутрующие.
11. ГОСТ 2.726-68 Обозначения условные графические в схемах. Токо-съемники.
12. ГОСТ 2.727-68 Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.
13. ГОСТ 2.728-68 Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.
14. ГОСТ 2.729-73 Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.
15. ГОСТ 2.730-68 Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
16. ГОСТ 2.735-68 Обозначения условные графические в схемах. Антенны.
17. ГОСТ 2.736-68 Обозначения условные графические в схемах. Элементы пезотехнические и магнитострикционные; линии задержки.
18. ГОСТ 2.737-68 Обозначения условные графические в схемах. Устройства связи.
19. ГОСТ 2.739-68 Обозначения условные графические в схемах. Аппараты, коммутаторы и станции коммутационные телефонные.
20. ГОСТ 2.741-68 Обозначения условные графические в схемах. Приборы акустические.
21. ГОСТ 2.747-68 Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
22. ГОСТ 2.752-71 Обозначения условные графические в схемах. Устройства телемеханики.
23. ГОСТ 2.755-87 Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
24. Чекмарев А.А. Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. - М: Высшая школа, 1994. - 671 с: ил.

25. Оформление конструкторской документации при разработке радиоэлектронной аппаратуры (схемы электрические, печатные платы); метод, указания / сост. Е.В. Корнилова, О.Н. Бажутина; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1996. - 38 с: ил.

Приложение 1

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна
(филиал) СКФУ в г. Пятигорске
Кафедра физики, электротехники и электроэнергетики

Допущен к защите
«__» _____ 20__ г.
Зав. кафедрой

(подпись)

ОТЧЕТ ПО _____ ПРАКТИКЕ

Руководитель практики от профильной
организации:

(Ф.И.О., должность)

(подпись)

М.П.

Выполнил:

(Ф.И.О., курс, группа, направление подготовки, профиль, форма
обучения)

(подпись)

Руководитель практики:

(Ф.И.О., звание, должность)

(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты _____

Пятигорск, 2019 г.

ОТЗЫВ*

Руководитель практики от организации

Наименование организации _____

(указывается полное наименование организации, в которой проходил практику студент, в соответствии с уставом или другими регистрационными документами)

ФИО руководителя практики от организации, должность _____

ФИО студента-практиканта _____

Направление подготовки (специальность) _____

Курс, группа _____

Период прохождения практики _____

Трудовые функции, выполняемые студентом при прохождении практики _____

Перечень видов конкретных, выполненных за время деятельности в организации работ, решённых задач, либо реализованных должностных функций _____

Перечень изученных студентом за время работы вопросов _____

Перечень приобретённых студентами навыков и умений _____

Характеристика работы студента _____

Заключение по итогам практики _____

Оценка _____

(должность)

(подпись)

(ФИО)

« _____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНЕВНИК СТУДЕНТА ПО ПРАКТИКЕ

1. Фамилия _____
2. Имя, Отчество _____
3. Курс ____ институт _____
4. Форма обучения _____
5. Группа _____
6. Место прохождения практики _____

7. Вид практики _____
8. Руководитель практики от СКФУ _____

9. Руководитель практики от организации _____

10. Сроки практики по учебному плану _____

- И.о. зав. кафедрой _____
(ФИО, подпись)
- « ____ » _____ 20 ____ г.

1. Задание

на _____ практику

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Задание утверждено на заседании кафедры _____

(протокол от «___» _____ 20__ г. №___).

Дата выдачи задания: «___» _____ 20__ г.

Руководитель

_____ «___» _____ 20__ г.
(подпись руководителя)

Задание принял к исполнению _____ «___» _____ 20__ г.
(подпись)

2. Календарный план прохождения практики

[illegible]

Подпись руководителя практики:

От Университета _____ (_____)

От предприятия _____ (_____)

[illegible]

4. Занятия, проводимые на практике

[illegible]

Подпись руководителя практики:

От предприятия _____ (_____)

5. Участие в экскурсиях

[illegible]

Подпись руководителя практики:

От Университета _____ (_____)

От предприятия _____ (_____)

7. Анкета обучающегося по итогам прохождения практики

1. Удовлетворены ли Вы условиями организации практики?

- Да, полностью,
- Да, в основном,
- Нет, не полностью,
- Абсолютно нет.

2. В какой степени студенты привлекаются к разработке программы практики?

- В достаточной степени,
- Привлекаются, но не достаточно,
- Совершенно не достаточно.

3. Обеспечен ли доступ студентов на практике ко всем необходимым информационным ресурсом?

- Да, обеспечен полностью,
- Да, в основном обеспечен,
- Нет, обеспечен недостаточно,
- Нет, совсем не обеспечен.

4. Достаточно ли полон перечень дисциплин, которые Вы изучали в вузе, для успешного прохождения практики?

- Да, полностью достаточен,
- Да, в основном достаточен,
- Нет, не совсем достаточен,
- Абсолютно не достаточен.

5. Какие дисциплины из изученных в вузе особенногодились Вам в процессе прохождения практики?

6. Знаний по каким из дисциплин Вам не хватало в процессе прохождения практики?

7. Предложение по организации практики или ее содержанию
