

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Программное обеспечение информационных технологий»

ИНФОРМАТИКА

*Методические рекомендации к лабораторным работам
для студентов направления подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»
дневной формы обучения*



Могилев 2026

УДК 004
ББК 32.973
И74

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» «2» марта 2026 г., протокол № 8

Составители: ст. преподаватель Е. Н. Шеробурко;
С. Н. Шемякова

Рецензент канд. техн. наук, доц. В. М. Ковальчук

Методические рекомендации к лабораторным работам предназначены для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» дневной формы обучения.

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА

Ответственный за выпуск	В. В. Кутузов
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать	. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л.	. Уч.-изд. л. . Тираж 21 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2026

Содержание

1 Лабораторная работа № 1. Текстовый редактор Microsoft Word.....	4
2 Лабораторная работа № 2. Сбор сведений о персональном компьютере	14
3 Лабораторная работа № 3. Подбор конфигурации компьютера	16
4 Лабораторная работа № 4. Создание презентаций в Microsoft PowerPoint	20
5 Лабораторная работа № 5. Табличный процессор Microsoft Excel.....	23
6 Лабораторная работа № 6. Основы программирования.....	38
7 Лабораторная работа № 7. Условный оператор и оператор выбора.....	40
8 Лабораторная работа № 8. Циклы	41
9 Лабораторная работа № 9. Функции	43
10 Лабораторная работа № 10. Массивы	43
11 Лабораторная работа № 11. Визуализация данных	47
Список литературы	48

1 Лабораторная работа № 1. Текстовый редактор Microsoft Word

Цель работы: научиться настраивать параметры документа Microsoft Word, форматировать документ, создавать таблицы и списки, вставлять различные объекты, символы и формулы, создавать ссылки и оглавления в Microsoft Word.

Краткие теоретические сведения

Microsoft Word – текстовый процессор, программа для создания и обработки текстовых документов, содержащих графику, картинки, рисунки, таблицы, формулы.

Инструментальная лента – контейнер для элементов управления. Архитектура инструментальной ленты представлена на рисунке 1.1.

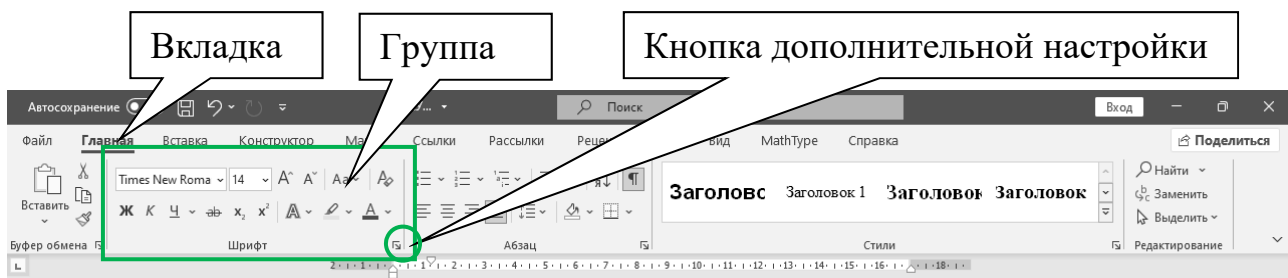


Рисунок 1.1 – Архитектура инструментальной ленты

Вкладка объединяет однотипные объекты или средства управления, относящиеся к решению общей задачи. Например, для оформления текста служит вкладка *Главная*, а для оформления страниц, таблиц и иллюстраций – вкладка *Вставка*.

Группа – это элементы управления одной вкладки, относящиеся к одной подзадаче. Например, на вкладке *Главная* к шрифтовому оформлению текста относится группа *Шрифт*, а оформлению абзацев посвящены средства группы *Абзац*.

Кнопка дополнительной настройки открывает диалоговое окно (ДО), область задач или дополнительную панель, расширяющие функциональные возможности группы. При наведении указателя мыши на эту кнопку появляется всплывающая подсказка, которая информирует о предназначении инструментов. Подобные всплывающие подсказки высвечиваются при наведении на любую кнопку панелей инструментов, что значительно упрощает знакомство с инструментами.

Вкладка *Файл* открывает главное меню программы, предназначенное для выполнения общих операций с документом: создание нового документа, открытие документа, его сохранение, печать и т. д. В этом же окне находится кнопка для открытия диалогового окна *Параметры Word* – основного средства настройки программы.

После создания нового документа рекомендуется сразу установить параметры страницы. Для настройки параметров страницы служит вкладка

Макет (Разметка страницы). В группе *Параметры страницы* расположены основные инструменты, помогающие задать нужные параметры для страниц документа в целом. Инструмент *Ориентация*: книжная, альбомная – задает расположение текста на листе. Инструмент *Поля* служит для установки значений полей документа. Если из предложенных стандартных вариантов ни один не подходит, можно воспользоваться пунктом меню *Настраиваемые поля*.

После того как выбран шаблон документа и установлены параметры страницы, можно вводить текст документа. Ввод нового текста осуществляется в активном окне в позиции, на которой установлен курсор. При перемещении мыши указатель меняет форму в зависимости от положения на экране. В области текста курсор имеет вид вертикальной черты I с засечками. Курсор в тексте имеет вид мигающей вертикальной черты |. При вводе текста обратите внимание на место указателя мыши и курсора.

Нажатие клавиши *Enter* фиксирует конец текущего абзаца и осуществляется переход к следующему абзацу. Иногда необходимо начать текст с новой страницы, когда предыдущая еще не заполнена. Это осуществляется вставкой в документ разрыва страницы – через вкладку *Макет* – группа *Параметры страницы* – *Разрывы*. При этом в текст документа добавляется «жесткий» разделитель страниц, который в режиме отображения непечатаемых символов, представляется на экране в виде линии из точек со словами *Разрыв страницы*. Для удаления жесткого разделителя страниц следует поместить курсор в конец абзаца, предшествующего разделению, и нажать клавишу *Delete*.

В многостраничном документе используют так называемые *колонтитулы* – области наверху или внизу каждой страницы документа. В этих областях документа проставляются номера страниц и краткие заголовки. *Колонтитулы* располагаются в областях верхнего и нижнего полей листа и могут использоваться как отдельно (только верхний или только нижний), так и совместно. Задание колонтитулов можно выполнить, вызвав контекстное меню соответственно в верхней или нижней части страницы или с вкладки *Вставка* – группы *Колонтитулы* или двойным щелчком ЛКМ в верхней или нижней области страницы. Страницы документа следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. При использовании основной надписи (ГОСТ 7.32–2001) номер страницы проставляется в правом нижнем углу страницы. *Основной надписью* называют штамп специального вида, который выводится на каждой странице документа и в правом нижнем углу имеет специальную графу *Номер листа*. Штамп основной надписи оформляется как колонтитул.

Автоматическая расстановка переносов задаётся через вкладку *Макет (Разметка страницы)*, позиция *Расстановка переносов*. В открытом окне надо поставить галочку (щелкнуть мышью) в строке *Авто*.

Сохранить документ под старым именем можно командой *Сохранить* в меню кнопки *Файл*. Для первичного сохранения документа или изменения старого имени используется команда *Сохранить как...*, при этом появляется окно *Сохранение документа*, в полях которого нужно указать папку, в которой будет храниться

документ, ввести имя файла, выбрать из раскрывающегося списка тип файла (*Документ Word, Текст в формате RTF, ...*) и нажать кнопку *Сохранить*.

Шрифт – это графическое представление символов и знаков в документе. Шрифты используются для печати текста на различных устройствах вывода и отображения текста на экране. Word предлагает широкий выбор шрифтов для использования в документах. Настроить параметры шрифта для выделенного фрагмента можно в диалоговом окне (ДО) *Шрифт*. Для этого необходимо нажать кнопку дополнительной настройки группы *Шрифт* на вкладке *Главная*.

Абзац – это группа предложений, связанных законченной мыслью, выделенная и способствующая легкому чтению и восприятию прочитанной информации. Для настройки параметров абзаца следует нажать кнопку дополнительной настройки группы *Абзац* на вкладке *Главная*. Появится ДО *Абзац*, в котором можно установить параметры формата абзацев выделенного фрагмента или текущего абзаца текстового документа, а именно: поля отступов, междустрочный интервал внутри абзаца, интервал между абзацами текстового документа, выравнивание текста в абзаце, положение абзаца на странице.

Табуляция в MS Word – это отступ от начала строки до первого слова в тексте, а необходима она для того, чтобы выделить начало абзаца или новой строки. Функция табуляции, доступная в текстовом редакторе по умолчанию, позволяет сделать эти отступы одинаковыми во всем тексте, соответствующими стандартным или ранее установленным значениям.

Текст документа делится на разделы, подразделы и пункты. Допускается пункты делить на подпункты. Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые четко и кратко отражают их содержание. Заголовки следует печатать с абзацным отступом 1,5 см, с выравниванием абзаца *По ширине*, без точки в конце текста, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки разделов следует печатать полужирным начертанием шрифта *Times*, размер 14 пт, все буквы прописные. Каждый новый раздел рекомендуется начинать с новой страницы. Заголовки подразделов и пунктов следует печатать полужирным начертанием шрифта *Times*, размер 14 пт, первая буква прописная, остальные – строчные. Расстояние между заголовками раздела, подраздела и пункта, также между заголовками и текстом – 2 интервала (8 мм).

Разделы (при наличии – подразделы и пункты) должны иметь порядковые номера, записанные перед заголовком через «пробел». Порядковые номера записывают арабскими цифрами без точки в конце. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, например: 1, 2, 3 и т. д. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например: 1.1, 1.2, 1.3, 3.2 и т. д. Пункты должны иметь нумерацию в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например: 1.1.1, 1.1.2, 2.1.2 и т. д.

Для правильного оформления разделов и подразделов в документе следует использовать базовые стили: «Заголовок 1», «Заголовок 2», «Заголовок 3». В базовые стили заголовков следует внести определенные корректировки, которые будут учитывать требования ГОСТ 2.105–95:

- назначить гарнитуру шрифта *Times* с высотой кегля 14 пт и полужирное начертание;
- сменить цвет заголовков на «черный» либо *Авто*;
- установить галочку *Не добавлять интервал между абзацами одного стиля* в ДО *Абзац* (заголовки первого уровня начинаются с новой страницы).

Использование базовых стилей WORD для заголовков позволяет получить автоматическую нумерацию заголовков и автоматически сформировать содержание документа.

Текстовый редактор Microsoft Word позволяет создавать стандартные или рисованные таблицы, а также размещать в текстовом документе рабочие листы электронной таблицы Excel. Таблицы используются для наглядного и компактного представления данных. Они являются необходимым элементом научно-технической и экономической документации. При создании таблиц следует использовать группу *Таблица* вкладки *Вставка* ленты. В результате выполнения команды *Вставить таблицу* открывается ДО *Вставка таблицы*, где надо указать число строк и столбцов создаваемой таблицы, а также установить нужные переключатели.

Для сортировки столбца таблицы следует установить курсор в таблице, затем в группе *Работа с таблицей* щелкнуть вкладку *Макет*, где в группе *Данные* выбрать команду *Сортировать*. В появившемся ДО *Сортировка* выбрать необходимые параметры. Для сортировки данных по нескольким параметрам выбрать первый столбец, по которому будет осуществляться сортировка, и указать тип его данных. Затем установить параметры вложенных столбцов (второго и третьего). Переключатель *Список* позволяет сортировать информацию таблицы со строкой заголовка или без него. Кнопка *Параметры* устанавливает язык, используемый для сортировки, и, если необходимо, чувствительность к регистру.

Вычисления в таблицах Microsoft Word базируются на внутренней адресации ячеек таблицы. Каждая ячейка таблицы имеет адрес, состоящий из буквы, идентифицирующей столбец, и цифры – строку. Например, адрес A2 соответствует ячейке в первом столбце и второй строке, адрес C10 – ячейке в третьем столбце и десятой строке и т. д. Диапазон ячеек указывается через двоеточие от верхней левой ячейки до нижней правой. Например, A1:B4.

Вычисления в таблице выполняются в следующей последовательности: выделяют ячейку, в которую должен быть помещен результат вычислений; выполняется команда *Формула...* с группы *Данные* макета таблицы, в результате чего на экран выводится ДО. В поле окна *Формула* после знака равенства вводится вычисляемое выражение, записанное через адреса ячеек таблицы, хранящих исходные данные. В поле *Формат числа*, если необходимо, вводится формат результата вычислений, а поле *Вставить функцию* используется для

ввода в формулу математических функций, например: sum() – сумма; count() – количество; max() – максимум; abs() – модуль, average() – вычисление среднего значения и др. После нажатия на кнопку *ОК* вычисляется математическое выражение, а полученный результат помещается в ячейку таблицы.

Списком в Word называется перечисление определенных элементов, которые сопровождаются специальными символами (маркерами) или цифрами. Списки распределяются по типам: маркированные – в начале каждого пункта списка будет стоять специальный знак (маркер) и изначально это черный круг; нумерованные – список будет пронумерован автоматически; многоуровневые – список с несколькими маркированными или нумерованными подчиненными уровнями. Для создания списков используются раскрывающиеся кнопки, находящиеся на вкладке *Главная* в группе *Абзац*.

Задание 1

1 Наберите любой произвольный текст в новом документе Word. Перейдите на вкладку *Макет (Разметка страницы)* → группа *Параметры страницы* → кнопка *Поля* → *Настраиваемые поля...* и в появившемся диалоговом окне (ДО) настройте параметры страницы: левое – 2,5 см; правое – 1 см; верхнее – 1 см; нижнее – 0,5 см.

2 Далее установите курсор между вторым и третьим абзацами текста и выполните команду с вкладки *Разметка страницы* → группа *Параметры страницы* → кнопка *Разрывы* → *Разрыв разделов со следующей страницы*. Только эта команда позволяет создавать различные колонтитулы и менять ориентацию страниц документа, входящих в один раздел!

3 Повторите п. 2 для четвертого и пятого абзацев.

4 Для создания колонтитулов перейдите к началу первого листа (команда *CTRL + HOME*), затем на вкладке *Вставка* → группа *Колонтитулы* → кнопка *Верхний колонтитул* выберите команду *Изменить верхний колонтитул*, появится дополнительная вкладка *Конструктор* для работы с колонтитулами, при этом весь документ не будет активным.

5 Теперь выставим нумерацию страниц. Для этого перейдите на вкладку *Вставка* → группа *Колонтитулы* → кнопка *Номер страницы*. Выберите расположение и формат номеров страницы.

6 Далее самостоятельно изучите группы и команды вкладки *Колонтитулы* (используйте всплывающую подсказку).

7 Вверху будет написано: «*Верхний колонтитул Раздел 1*». Введите в поле колонтитула следующую фразу: *Это колонтитул Раздела № 1*.

8 Нажимайте кнопку «*Переход к следующему*» до тех пор, пока не появится надпись над колонтитулом: «*Верхний колонтитул Раздел 2*». Затем отождмите кнопку «*Как в предыдущем*».

9 Во втором колонтитуле введите фразу: *Это колонтитул Раздела № 2*.

10 Повторите пп. 7 и 8 для третьего колонтитула.

11 Вернитесь к началу второго колонтитула и, используя вкладку *Разметка*

страницы → группа *Параметры страницы* → кнопка *Ориентация*, установите ориентацию бумаги – альбомная.

12 Установите масштаб отображения документа 25 % и посмотрите, что получилось (альбомная ориентация должна быть только у страниц раздела 2. Этого можно достичь, установив *Разрыв раздела со следующей страницы* (см. п. 2)).

Задание 2

1 Откройте новый документ Word. Создайте титульный лист к лабораторным работам (на титульном листе колонтитула быть не должно) по образцу, приведенному на рисунке 1.2. После каждой фразы ставьте *Enter*.

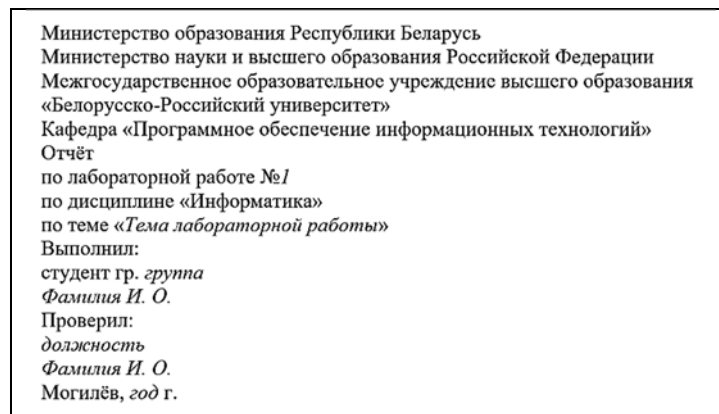


Рисунок 1.2 – Создание титульного листа для лабораторных работ

2 Оформите титульный лист в соответствии с требуемыми стандартами.

2.1 Выделите набранный текст и, используя вкладку *Главная* → группу *Шрифт*, выберите шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14. Далее на этой же вкладке в группе *Абзац* назначьте междустрочный интервал – 1,5.

2.2 Затем выделите первые четыре фразы (Министерство..., ..., Белорусско-...) и выровняйте их по центру кнопкой .

2.3 Фразу (кафедра...) выровняйте по правому краю кнопкой .

2.4 Затем поставьте курсор перед словом *Отчет* и нажмите 3 раза клавишу *Enter*.

2.5 Выделите блок текста начиная с *Отчет...* и заканчивая *...MS Word* и выровняйте по центру.

2.6 Установите курсор перед словом *Выполнил* и нажмите 2 раза *Enter*.

2.7 Выделите блок текста начиная с *Выполнил...* и заканчивая фамилией преподавателя. Далее на линейке выберите два треугольника и, захватив их мышкой, перенесите на отметку не менее 10 см, при этом ФИО студента/преподавателя должно поместиться в одной строке.

2.8 Спустите название города и год на последнюю строку и выровняйте их по центру. В результате должен получиться титульный лист, как на рисунке 1.3.

Министерство образования Республики Беларусь Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет» Кафедра «Программное обеспечение информационных технологий» Отчёт по лабораторной работе №1 по дисциплине «Информатика» по теме «Тема лабораторной работы» Выполнил: студент гр. группа Фамилия И. О. Проверил: должность Фамилия И. О. Могилёв, год г.
--

Рисунок 1.3 – Титульный лист к лабораторным работам

3 Создайте на втором листе колонтитул «Лабораторная работа № 1 Задание 1.2», допишите в него свою фамилию и имя.

4 Далее на втором листе создайте заголовок «Задание 1.2» и напишите в свободной форме вывод, чему научились, выполняя первых два задания лабораторной работы.

5 Сохраните документ в своей папке. Все дальнейшие задания из лабораторной работы будут дописываться в этот файл с колонтитулами, соответствующими номерам заданий лабораторной работы!

Задание 3

1 Откройте документ со своими лабораторными работами. Создайте в нем новый лист с колонтитулом «Задание 1.3».

2 Введите текст, как показано на рисунке 1.4, подставив свою дату и время начала праздника.

3 Поставьте курсор после слова *Приглашение* и нажмите клавишу *Enter*. Отделите остальные предложения друг от друга (каждое предложение – с новой строки).

4 Выделите слово *Приглашение* и нажмите клавиши *Shift + F3*.

Приглашение Дорогие друзья! Приглашаю Вас на чаепитие по случаю моего Дня Рождения. Буду ждать Вас в субботу чч.мм.гг. в чч. часов. Отличное настроение обязательно!

Рисунок 1.4 – Приглашение

5 Далее, не снимая выделения, вызовите ДО *Шрифт* и выберите шрифт – *Tahoma*, начертание – полужирный, размер – 20.

6 Перейдите на вкладку *Интервал* и выберите – разреженный на 5 пт.

7 На панели *Главная* в группе *Шрифт* нажмите кнопку *Полужирный*. Самостоятельно отформатируйте дальнейший текст, используя ДО *Шрифт*.

8 Теперь выделите весь текст и вызовите ДО *Абзац*. Произведите следующие настройки: выравнивание – по центру, интервал перед – 12 пт, междустрочный интервал – полуторный.

9 Выделите *Ваше имя* и с помощью кнопки на панели форматирования выровняйте его по правому краю. С помощью ДО *Абзац* установите для имени отступ справа 3 см.

Задание 4

1 Создайте заголовок таблицы «Расписание занятий».

2 Установите курсор на новую строку и выполните команду меню *Вставка* → *Таблица* → *Вставить таблицу*. В появившемся окне выберите семь столбцов и шесть строк.

3 Выделите всю таблицу и с помощью команд, в появившейся при этом дополнительной вкладке *Конструктор*, оформите границы вашей таблицы.

4 Вызвав контекстное меню или с помощью кнопок на вкладке *Макет*, объедините ячейки так, чтобы таблица выглядела, как на рисунке 1.5.

	Время	Дни недели				
		Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
1	8.30-10.05					
2	10.25-12.00					
3	12.30-14.05					
4	14.20-15.55					

Рисунок 1.5 – Расписание занятий

5 Выровняйте ширину столбцов, изображающих дни недели и высоту строк, изображающих пары, при помощи кнопок на вкладке *Макет* или контекстного меню.

6 Заполните её своим расписанием, не забывая о делении на верхние и нижние недели.

7 Самостоятельно изучите команды вкладки *Конструктор* и раскрасьте таблицу с помощью этой вкладки.

Задание 5

1 Создайте таблицу, представленную на рисунке 1.6.

- 2 Сделайте две копии таблицы, пронумеровав их.
- 3 Отсортируйте строки второй таблицы по убыванию окладов.
- 4 Отсортируйте строки третьей таблицы по должностям и для одинаковых должностей по возрастанию окладов.

	Фамилия И. О.	Должность	Оклад
1	Сергеев А.Л.	директор	1500
2	Петухов П.Р.	водитель	700
3	Петров О.А.	зам. директора	1000
4	Мишина А.В.	кассир	500
5	Иванов И.И.	зам. директора	1000
6	Дубков Н.Н.	бухгалтер	1000
7	Варина Р.Г.	гл. бухгалтер	1200
8	Ванин В.В.	водитель	700
9	Ванин В.П.	водитель	700
10	Сычев В.М.	водитель	500

Рисунок 1.6 – К заданию 5

Задание 6

- 1 Создайте таблицу, представленную на рисунке 1.7.
- 2 В ячейки таблицы введите формулы (для ввода адресов ячеек используйте английскую раскладку клавиатуры):
 Формула ячейки B5 (Итого): =Sum(Above); C2: =C5/B5*B2; C3: =C5/B5*B3;
 C4: =C5/B5*B4; D2: =D5/B5*B2; D3: =D5/B5*B3; D4: =D5/B5*B4.

Вид изделия	Основная заработная плата производственных рабочих	Общепроизводственные расходы	Общехозяйственные расходы
ИЗДЕЛИЕ А	10000		
ИЗДЕЛИЕ В	100000		
ИЗДЕЛИЕ С	64450		
ИТОГО		31462	36750

Рисунок 1.7 – К заданию 6

- 3 Выделите таблицу и с помощью команды *Закладка* на вкладке *Вставка* в группе *Связи*, создайте закладку для таблицы с именем *Table1*.
- 4 Создайте новую таблицу в вашем документе (рисунок 1.8).

Структура распределения накладных расходов по изделиям

Вид изделия	% от общих накладных расходов
ИЗДЕЛИЕ А	
ИЗДЕЛИЕ В	
ИЗДЕЛИЕ С	
ИТОГО	

Рисунок 1.8 – Структура распределения накладных расходов по изделиям

- 5 Введите формулы в ячейки второй таблицы:
 B2: = SUM (Table1 c2:d2)/SUM(Table1 c5:d5)*100. Формат числа – 0,00%;
 B3: = SUM (Table1 c3:d3)/SUM(Table1 c5:d5)*100. Формат числа – 0,00%;

B4: = SUM (Table1 c4:d4)/SUM(Table1 c5:d5)*100. Формат числа – 0,00%;
 B5: = SUM(ABOVE)*100. Формат числа – 0,00%.

Задание 7

Наберите текст в виде последовательности абзацев и скопируйте его ниже 3 раза (рисунок 1.9). Преобразуйте первую копию в простой нумерованный список (1, 2, 3 и т. д.). Второй фрагмент преобразуйте в многоуровневый список (1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 3 и т. д.). Третью копию преобразуйте в маркированный список с маркером в виде звездочки.

Исходный текст:

Произведенные расходы
 Материальные затраты
 Амортизационные отчисления
 По основным средствам
 По нематериальным активам
 Начисление износа по МБП
 Затраты по выплате вознаграждений и оплате труда
 Итого сумма валового дохода
 Сумма налога, исчисленная налоговой инспекцией авансом

Рисунок 1.9 – К заданию 7

Задание 8

Создайте следующие формулы в редакторе формул по образцу.
 Система неравенств

$$\begin{cases} 3(x+1) - \frac{x-2}{4} < 5x - 7 \cdot \frac{x+3}{2}; \\ 2x - \frac{x}{3} + 6 < 4x - 3. \end{cases}$$

Тригонометрические формулы сложения и вычитания аргументов

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \pm \sin \alpha \cdot \sin \beta;$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta;$$

$$\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta)}{1 + \operatorname{tg}(\alpha \pm \beta)}.$$

Корни квадратного уравнения вида $ax^2 + bx + c = 0$ находятся по формуле

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Формулы равномерного движения по окружности

$$\omega = \frac{\varphi}{t};$$

$$v = R\omega = 2\pi nR = \frac{2\pi R}{t};$$

$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R.$$

Задание 9

Создайте автоматическое оглавление в лабораторной работе.

- 1 Перейдите в начало документа и после титульного листа вставьте пустой лист. На нем создайте заголовок «Содержание».
- 2 Далее найдите заголовок «Задание 1.1», если его нет, то создайте.
- 3 Выделите этот заголовок и на панели форматирования выберите стиль «Заголовок 1». Повторите данные действия для всех заданий лабораторной работы.
- 4 Перейдите на лист с содержанием и установите курсор на следующую строку после слова «Содержание».
- 5 Выполните команду *Ссылки → Оглавление → Автособираемое оглавление*.

Контрольные вопросы

- 1 Назначение текстового редактора MS Word.
- 2 Что такое колонтитулы?
- 3 Как создать разделы в MS Word?
- 4 Для чего нужна табуляция в MS Word?
- 5 Как создать вычисления в таблицах MS Word?
- 6 Как создать диаграмму в MS Word?
- 7 Как создать многоуровневый список в MS Word?

2 Лабораторная работа № 2. Сбор сведений о персональном компьютере

Цель работы: изучить аппаратное обеспечение персонального компьютера (далее – ПК), а также правила безопасной работы с ПК.

Краткие теоретические сведения

Компьютер – это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и транспортировки данных. Различают аппаратное и программное обеспечение компьютера. Программное и аппаратное обеспечение в компьютере работают в неразрывной связи и в непрерывном взаимодействии.

Аппаратное обеспечение, аппаратные средства, компьютерные комплек-

тующие, «железо» – электронные и механические части ПК, входящие в состав системы или сети, исключая программное обеспечение и данные (информацию, которую вычислительная система хранит и обрабатывает).

Обычно персональные компьютеры внешне состоят из четырех основных частей или блоков (рисунок 2.1):

- 1) системного блока – основной блок компьютерной системы;
- 2) клавиатуры – позволяет вводить символы в компьютер;
- 3) монитора – для отображения текстовой и графической информации;
- 4) мыши – устройство «графического» управления.

Кроме того, в состав компьютера могут включаться различные периферийные устройства, предназначенные для ввода-вывода информации. Их подключение выполняется с помощью кабелей через специальные гнезда (разъемы), находящиеся обычно на задней стенке системного блока. Такими устройствами являются:

- принтер – для вывода на печать текстовой и графической информации;
- сканер – устройство ввода графической информации;
- другие устройства.



Рисунок 2.1 – Основные блоки ПК

Техника безопасности и рабочее место пользователя.

Источник опасности – электрический ток с переменным напряжением 220 В. Запрещается работать на ПК при вскрытом корпусе.

Неблагоприятные факторы:

- напряжение зрительного аппарата;
- долгое пребывание в статичной позе.

Поза работающего должна быть удобной, ненапряженной и не должна приводить к быстрому утомлению. Во время нахождения за компьютером самым оптимальным является положение тела, при котором спина и шея прямая, ноги стоят на полу при прямом угле сгиба в коленях и бедрах. Наиболее эргономичным считается такое расположение клавиатуры, когда руки работающего согнуты в локтях приблизительно на прямой угол.

Верхняя часть монитора должна располагаться на уровне глаз или немного ниже. Рекомендуется устанавливать дисплей на расстоянии порядка полуметра от глаз. На экране не должно быть бликов от освещения, которые резко повышают утомляемость. Излишняя яркость и контрастность приводят к повышенной утомляемости глаз.

Компьютер необходимо оградить от толчков и вибраций, не следует двигать системный блок при включенном питании. Нельзя закрывать доступ к вентиляционным отверстиям системного блока и монитора. Не следует ставить компьютер вблизи сильных источников тепла.

Нельзя прикасаться к экрану монитора пальцами и другими предметами.

Не рекомендуется часто включать и выключать компьютер.

При «зависании» компьютера (т. е. когда компьютер не реагирует на нажатие клавиш или кнопки мыши) для снятия программы или перезагрузки следует использовать комбинацию клавиш *Ctrl + Alt + Del*. Если компьютер не реагирует – нажать кнопку *Reset*, расположенную на системном блоке.

Перед выключением ПК необходимо завершить выполнение всех программ и подготовить его к выключению с помощью команды *Пуск → Пользователи → Завершение работы*.

Задание 1

Изучите теоретические сведения к лабораторной работе и ответьте на контрольные вопросы. Включите ПК. Введите имя пользователя. Ознакомьтесь с техническими характеристиками компьютера. Выключите ПК.

Контрольные вопросы

- 1 Из каких блоков состоит ПК?
- 2 Как представлены данные в компьютере?
- 3 Каковы основные технические характеристики ПК?
- 4 Перечислите устройства ввода и вывода.
- 5 Перечислите периферийные устройства ПК.

3 Лабораторная работа № 3. Подбор конфигурации компьютера

Цель работы: овладеть практическими навыками анализа и выбора составных элементов конструкции персонального компьютера (ПК) для составления требуемой конфигурации в зависимости от заданных требований.

Теоретические сведения

В настоящее время компьютер является неотъемлемым элементом в жизни любого человека и в каждой семье имеется минимум один ПК. С большой вероятностью он приобретался как типовая конфигурация в заданном бюджете.

Сборка ПК по комплектующим позволяет учесть любые индивидуальные

особенности, требования и специфику деятельности, для которой нужен ПК. Дополнительным преимуществом индивидуальной сборки ПК является возможность финансовой экономии от 10 % до 50 %. С учетом того, что на рынке имеется большое количество разных производителей комплектующих, моделей с разными техническими характеристиками, то необходимо серьезно подходить к процедуре выбора всех элементов ПК.

Как правило, типовая конфигурация ПК состоит из монитора, системного блока и периферийных устройств. Элементами системного блока (рисунок 3.1) являются корпус, блок питания, процессор с кулером, материнская плата, оперативная память, винчестер, видеокарта.

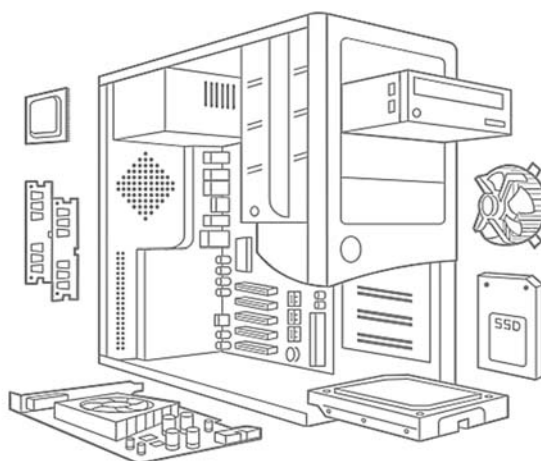


Рисунок 3.1 – Части персонального компьютера

Подбор конфигурации ПК обычно начинается с анализа его области применения, требований программного обеспечения и имеющегося бюджета. Затем подбирается процессор, под него определяются материнская плата, оперативная память. Выбираются винчестер, видеокарта и монитор, а также другие комплектующие и периферийные устройства. Выбранные комплектующие проверяются по техническим характеристикам по совместимости, согласованию производительности и исключению узких мест. Для подбора комплектующих целесообразно использовать данные интернет-магазинов, каталогов комплектующих, сайтов с обзорами и тестами, которые представлены ниже.

Задание 1

По указанию преподавателя подберите комплектующие для компьютера, предназначенного для решения определенного круга задач, с учетом требований предполагаемого заказчика и ограничений бюджета.

Перед началом поиска оборудования для конкретной сборки необходимо определиться, какие комплектующие система должна иметь обязательно, а какие можно поставить дополнительно. Чаще всего в минимальную конфигурацию входят процессор, ОЗУ, жесткий диск, корпус, монитор, клавиатура, мышь. Но в зависимости от условий состав оборудования может быть изменен. Поэтому предположив все варианты использования системы, сформируйте такой

минимальный состав оборудования, который удовлетворил бы заказчика.

Выберите необходимые модели комплектующих, все комплектующие должны быть совместимы между собой. Предложите не менее трех альтернативных сборок систем, укажите все основные характеристики, выполните сравнение по каждому комплектующему в сборке.

При подборе процессора, видеокарты, винчестера, оперативной памяти, монитора при близких значениях характеристик или цен целесообразно выбирать наиболее производительную модель для решения конкретных задач.

При выборе блока питания для подобранных конфигураций целесообразно использовать сайты калькулятор мощности. Полученную мощность надо увеличить минимум на 30 % мощности для учета модернизации. Для вычисления мощности на сайтах используется пиковый расход энергии каждого комплектующегося собранной конфигурации по предоставленной информации производителя.

Подобранные конфигурации целесообразно проанализировать на узкие места, чтобы не было перекосов в комплектующих. Например, мы поставили мощную видеокарту, а разъем на материнской плате работает на медленной скорости. Проверка узких мест осуществляется детальным анализом всех технических характеристик комплектующих. Для упрощения отдельные комплектующие (узкие места) можно проверить, используя специализированные сайты.

В ходе работы необходимо разобраться с основными характеристиками комплектующих, понимать их важность и значение, уметь дать краткую характеристику, разбираться в сокращениях. Ваше решение о выборе оборудования должно быть качественно обосновано и подтверждено сравнением с аналогами. В ходе работы можно пользоваться любыми информационными источниками, в том числе интернет-обзорами, результатами тестов и рекомендациями, онлайн конфигураторами ПК с проверкой совместимости.

Требования к содержанию отчета

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- вариант индивидуального задания;
- описание, какое программное обеспечение должно использоваться.

Необходимо привести минимальные, оптимальные и рекомендуемые системные требования, предъявляемые к компьютеру, чтобы программа могла работать;

- раздел «Конфигурация № 1»;
- раздел «Конфигурация № 2»;
- раздел «Конфигурация № 3».

В каждом разделе должна быть представлена конфигурация ПК по форме (таблица 3.1) с кратким описанием и обоснованием подобранной конфигурации. При выборе комплектующих обязательно нужно проверить их совместимость;

– раздел «Технические характеристики комплектующих ПК» с подразделами по каждой из комплектующей используемой в составленных конфигурациях. В данных подразделах должно быть представлено: наименование комплектующей;

её назначение и описание; технические характеристики; фотографии; цена;

– раздел «Сравнение конфигураций» Сводная таблица с несколькими вариантами конфигураций ПК (альбомный формат листа). Её необходимо представить в виде таблицы, аналогичной таблице 3.2;

– выводы, в которых должны быть обоснования всех конфигураций ПК и рекомендации по наиболее оптимальному варианту;

– список литературы, выполненный по ГОСТу.

В отчете содержание должно быть автособираемым, нумерация таблиц и рисунков – в пределах разделов, список литературы оформлен по ГОСТу.

Таблица 3.1 – Формат представления результатов

Элемент конфигурации ПК	Наименование комплектующей, ее краткие характеристики и ссылка на интернет-страницу магазина, в котором она продается	Цена
Процессор (CPU)		
Кулер на процессор (Cooler)		
Материнская плата (Motherboard)		
Оперативная память (RAM)		
Видеокарта (GPU)		
Винчестер (HDD, SSD)		
Блок питания		
Корпус системного блока		
Монитор		
Клавиатура		
Мышь		
Дополнительно		
Колонки		
Дополнительная система охлаждения для системного блока (например, дополнительные кулеры или водяная система охлаждения)		
DVD-RW-привод		
Отдельная звуковая плата		
Райзер для видеокарты (Riser cards)		
TV-тюнер		
Дополнительная сетевая плата		
Сетевое оборудование		
Веб-камера		
Принтер		
Сканер		
МФУ		
Источник бесперебойного питания		
Сетевой фильтр		
... и так далее (указать все дополнительные элементы ПК или периферийных устройств, используемые в данной конфигурации)		
		ИТОГО Цена

Таблица 3.2 – Формат представления результатов

Номер конфигурации	Конфигурация 1		Конфигурация 2		Конфигурация 3	
Итоговая цена ПК						
Элементы конфигурации ПК	Наименование комплектующей	Цена	Наименование комплектующей	Цена	Наименование комплектующей	Цена
1 Процессор						
2 Оперативная память						
3 Видеокарта						
... и так далее (указать все элементы ПК)						

Контрольные вопросы

- 1 Что понимают под конфигурацией компьютера?
- 2 Какие компоненты конфигурации ПК определяют его быстродействие?

Ответ обоснуйте.

- 3 Чем необходимо руководствоваться при выборе комплектующих ПК?
- 4 В чем преимущества самостоятельной сборки ПК?
- 5 Назовите достоинства и недостатки приобретения готовой конфигурации ПК.
- 6 Какое дополнительно оборудование вы бы порекомендовали приобрести при сборке вашей конфигурации?
- 7 На какие параметры необходимо обращать внимание при выборе процессора?
- 8 Какие комплектующие обеспечивают минимальный состав ПК?

4 Лабораторная работа № 4. Создание презентаций в Microsoft PowerPoint

Цель работы: научиться создавать презентации в MS PowerPoint с использованием графических объектов и эффектов анимации.

Краткие теоретические сведения

Приложение MS PowerPoint служит для создания эффектных презентаций, содержащих текст, изображения, фотографии, видео, анимации и другие элементы. Подобно тому, как файлы-документы программы MS Word состоят из отдельных страниц, а таблицы-книги приложения MS Excel – из рабочих листов, файлы-презентации программы PowerPoint состоят из слайдов (кадров). Каждый слайд может нести информацию различного типа – текстовую, графическую (рисунки, диаграммы), табличную, звуковую и видеоклипы.

Этапы разработки мультимедийной презентации.

- 1 Планирование заключается в определении типа и аудитории, на которую ориентирована мультимедийная презентация.

2 Проектирование заключается в выборе навигационной схемы и разработке дизайна слайдов.

3 Информационное наполнение включает подготовку текстового и иллюстративного материала для наполнения слайдов, речевого сопровождения, видеосопровождения, подготовку файлов других прикладных программ (аудио-, видео-, графические файлы, ссылки сети Интернет, документы пакета MS Office и др.).

4 Программная реализация: заполнение слайдов информационным материалом, цветовое оформление слайдов, настройка мультимедийных эффектов, установка гиперссылок на элементы меню в соответствии с навигационной структурой, установка гиперссылок на элементы меню для выхода в сеть Интернет. Тестирование заключается в устранении ошибок в текстовом и иллюстративном материалах, проверке гиперссылок и др.

5 Использование. Демонстрация презентации.

6 Сопровождение. Заключается в постоянном совершенствовании презентации. Требования к оформлению презентации.

1 Первый слайд – название.

2 Общий стиль (исключение – первый слайд).

3 Анимированная смена слайдов в общем стиле.

4 Наличие заголовков у слайдов.

5 Лаконичность (минимум текста): каждый слайд должен быть заполнен текстом не более чем на треть.

6 На слайдах должны присутствовать объекты: видеофрагменты, анимированные изображения (в том числедвигающиеся по заданной траектории).

7 Постоянный шрифт.

8 Крупный шрифт.

9 Темный текст на светлом фоне или наоборот.

При запуске PowerPoint на экране можно увидеть макет слайда (окно редактирования), на котором производится работа над созданием слайда (рисунок 4.1). При первом запуске он имеет стандартное имя «Презентация 1». Это имя хорошо видно в строке заголовка.

В области *Слайд* можно работать непосредственно с отдельными слайдами.

Пунктирные линии показывают местозаполнители, в которые можно ввести текст или вставить изображения, диаграммы и другие объекты.

Вкладка *Слайды* содержит эскизы всех полноразмерных слайдов, отображаемых в области *Слайд*. После добавления других слайдов для появления нужного слайда в области «Слайд» можно щелкнуть соответствующий эскиз на вкладке *Слайды*. Можно также перетаскивать эскизы, чтобы изменить порядок слайдов в презентации. Кроме того, вкладка *Слайды* позволяет добавлять и удалять слайды.

Анимация позволяет привлечь внимание к важным моментам презентации, управлять потоком информации и повысить интерес аудитории. Анимация может применяться к текстам или объектам на отдельных слайдах.

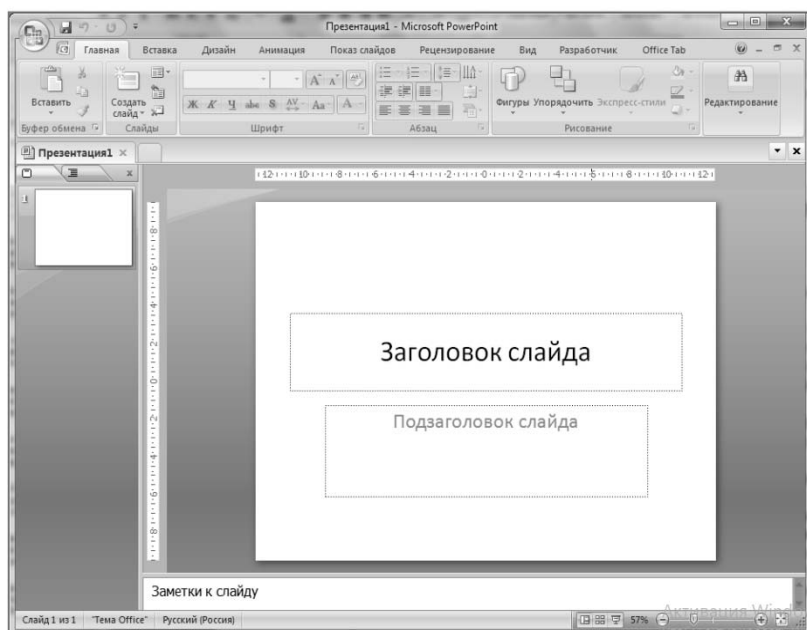


Рисунок 4.1 – Окно редактирования PowerPoint

В PowerPoint существует четыре вида эффектов анимации:

- 1) эффекты входа. Объекты могут постепенно проявляться на экране, «вылетать» на слайд сбоку или внезапно появляться на экране;
- 2) эффекты выделения. Примеры этих эффектов включают в себя уменьшение или увеличение размеров объекта, изменение цвета или вращение объекта вокруг своего центра;
- 3) эффекты выхода. При использовании этих эффектов объекты могут «вылетать» из слайда, исчезать из вида или перемещаться за пределы слайда, двигаясь по спирали;
- 4) пути перемещения. Путь, по которому при воспроизведении эффекта анимации будет перемещаться выбранный объект или текст. Эти эффекты могут использоваться для перемещения объекта вверх, вниз, вправо, влево или по траекториям в виде звезды или круга;

Любой эффект может использоваться отдельно или в сочетании с другими эффектами. Некоторые анимационные эффекты применяются только к объектам определенного типа. Например, эффект выделения *Цвет текста* можно задать только для текстового объекта на слайде.

Задание 1

Создайте презентации по кратким теоретическим сведениям из лабораторных работ № 2 и 3.

Задание 2

Создайте презентацию по индивидуальному заданию, выданному преподавателем.

Контрольные вопросы

- 1 Что представляет собой компьютерная презентация?
- 2 Какими способами можно создавать презентации?
- 3 Какие функциональные возможности использует MS Power Point для оформления созданной презентации?
- 4 Какие компоненты содержит образец слайдов?
- 5 Назовите основные текстовые элементы презентаций.
- 6 Как изменить способ размещения блоков?
- 7 Какие эффекты анимации существуют в MS Power Point?

5 Лабораторная работа № 5. Табличный процессор Microsoft Excel

Цель работы: приобрести навыки занесения данных в MS Excel, использования автозаполнения и формул со ссылками; научиться использовать встроенные функции MS Excel; ознакомиться с их синтаксисом и возможностями применения; освоить приемы построения и оформления диаграмм; ознакомиться со способами создания баз данных, сортировки и фильтрации данных в MS Excel; научиться использовать надстройки для решения уравнений и систем уравнений в MS Excel; научиться использовать MS Excel для решения инженерных задач.

Краткие теоретические сведения

Для ввода данных в MS Excel следует щелчком мыши выбрать нужную ячейку и набрать на клавиатуре текст, число или формулу. Во время ввода содержимое одновременно появляется и в ячейке, и в поле ввода строки формул.

Каждая ячейка имеет адрес, состоящий из заголовка столбца и заголовка строки. Ссылка (адрес) указывает на ячейку или диапазон ячеек листа и передает в Excel сведения о расположении значений или данных, которые требуется использовать в формуле. Адреса ячеек можно вводить с помощью клавиатуры латинскими буквами на любом регистре или щелчком мыши по этой ячейке.

Относительная ссылка указывает расположение нужной ячейки относительно активной (текущей). При копировании формул эти ссылки автоматически изменяются в соответствии с новым положением формулы. В этом случае Excel при записи формул сохраняет не адрес ячейки, а ее положение относительно ячейки с результатом (например, A1, B12).

Абсолютная ссылка указывает на точное местоположение ячейки, входящей в формулу. При копировании формул эти ссылки не изменяются. Для создания абсолютной ссылки на ячейку поставьте знак доллара (\$) перед обозначением столбца и строки (например, \$A\$2, \$C\$10).

Смешанная ссылка используется чтобы зафиксировать часть адреса ячейки от изменений (по столбцу или по строке) при копировании формул, с фиксацией

нужного параметра (например, \$A2, C\$10).

Ссылки по имени – разновидность абсолютной ссылки. Для присвоения имени активной ячейке выполните команду *Задать имя* с вкладки *Формулы* группы *Определенные имена* или, нажав *ПКМ*, выберите пункт *Присвоить имя...* в контекстном меню. В появившемся ДО в поле *Имя* введите новое имя ячейки. При назначении имен следует соблюдать следующие правила: имя может иметь длину до 255 символов и содержать буквы, цифры, символ подчеркивания, обратную косую черту, точки и вопросительные знаки, однако первый символ должен быть буквой. Не допускаются имена, которые воспринимаются как числа или ссылки на ячейки.

Для придания созданным таблицам законченного вида и акцентирования внимания пользователя на нужных деталях используют форматирование ячеек. Основные средства для форматирования ячеек расположены в группах *Шрифт*, *Выравнивание*, *Стили*, *Число*, *Ячейки* вкладки *Главная*, в ДО *Формат ячеек*, открываемой с панелей инструментов либо из контекстного меню, и на мини-панели, вызываемой при нажатии на ячейке *ПКМ*.

Функции – это заранее определенные формулы, которые выполняют вычисления по заданным величинам и в указанном порядке. Значения, которые используются для вычисления функций, называются аргументами, значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, – результатами.

Программа MS Excel включает большую библиотеку встроенных функций. Каждая функция имеет свой синтаксис и порядок действия, который нужно соблюдать, чтобы вычисления были верными. Аргументы функции записываются в круглых скобках, причем функции могут иметь или не иметь аргументы. При их использовании необходимо учитывать соответствие типов аргументов. Функция может выступать в качестве аргумента для другой функции. В этом случае она называется вложенной функцией. При этом в формулах можно использовать до нескольких уровней вложения функций.

Для создания формул с функциями обычно используют группу *Библиотека функций* вкладки *Формулы*. Все встроенные функции Excel разделены на несколько категорий: математические, логические, статистические, финансовые и т. д.

MS Excel предоставляет удобные средства для построения диаграмм. Для создания диаграммы используйте следующие шаги.

- 1 Выделите диапазон ячеек, на основании которого будете строить диаграмму.
- 2 На вкладке *Вставка* в группе *Диаграммы* выберите тип диаграммы (*Гистограмма*, *График*, *Круговая* и т. д.) и конкретный вид диаграммы.
- 3 На вкладке *Конструктор* выберите подходящий стиль диаграммы, щелкая по значкам в группе *Стили диаграмм*.
- 4 В группе *Данные* проверьте правильность задания диапазонов данных: нажмите на кнопку *Выбрать данные*. Откроется ДО *Выбор источника данных* (рисунок 5.1), в котором в случае необходимости можете добавить/удалить ряды данных с помощью соответствующих кнопок.

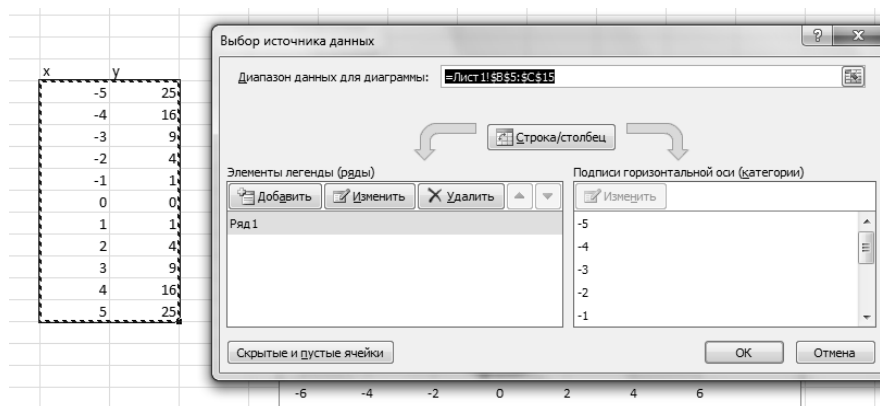


Рисунок 5.1 – Диалоговое окно *Выбор источника данных*

5 Для подписи данных по горизонтальной оси нажмите кнопку *Изменить* в правом окне. Откроется ДО *Подписи оси*, в котором укажите диапазон ячеек, содержащих данные для подписи по оси.

6 Перейдите на вкладку *Макет*. В группе *Подписи* нажмите кнопку *Название диаграммы* и выберите вариант расположения названия. В появившемся объекте – надпись *Название диаграммы* введите название своей диаграммы.

7 Для добавления названий осей нажмите на вкладке *Макет* кнопку *Названия осей* и выберите варианты названий горизонтальной и вертикальной осей. В появившихся объектах надпись *Название оси* введите названия осей своей диаграммы.

8 Для добавления легенды нажмите на вкладке *Макет* кнопку *Легенда* и выберите место расположения легенды.

9 Для добавления подписей данных нажмите на вкладке *Макет* кнопку *Подписи данных* и выберите место расположения подписей данных.

10 Для форматирования и изменения разметки осей и сетки диаграммы воспользуйтесь кнопками *Оси* и *Сетка* в группе *Оси*.

MS Excel позволяет выполнять простую сортировку (по одному столбцу) и сложную (по нескольким столбцам) данных в таблице-списке. Сортировка может осуществляться по алфавиту или по значениям в порядке убывания или возрастания. MS Excel также определяет и исключает из сортировки заголовки столбцов.

Для простой сортировки данных списка по некоторому столбцу необходимо выделить ячейку внутри сортируемого столбца. Затем на вкладке *Данные* → группа *Сортировка и фильтр* → нажать кнопку *Сортировка по возрастанию* или *Сортировка по убыванию*. Кнопки сортировки доступны также и на вкладке *Главная* в группе *Редактирование*. Для отмены сортировки нажмите кнопку *Отменить* на панели быстрого доступа.

Для сложной сортировки (по нескольким столбцам) необходимо выделить ячейку внутри сортируемого списка. Затем выбрать на вкладке *Данные* → группа *Сортировка и фильтр* → *Сортировка* MS Excel отобразит ДО *Сортировка*.

Используя кнопку списка в поле *Сортировать по*, можно выбрать заголовок столбца, по которому будет производиться сортировка, признак сортировки

выбирается в поле *Сортировка* (значение, цвет), режим сортировки – в поле *Порядок* (по возрастанию, по убыванию).

Определив критерии сортировки для следующего столбца, нажмите кнопку *Добавить уровень*, выберите имя этого столбца в поле *Затем по* и установите требуемые признак и порядок сортировки. Для добавления новых уровней сортировки снова нажмите кнопку *Добавить уровень* и настройте параметры сортировки для следующих столбцов.

Фильтрация – это быстрый и легкий способ поиска подмножества интересующих данных в списке. В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца. В отличие от сортировки, при фильтрации порядок записей в списке не изменяется. При фильтрации временно скрываются строки, которые не требуется отображать. Строки, отобранные при фильтрации в MS Excel, можно редактировать, форматировать и выводить на печать, можно на их основе также создавать диаграммы, не изменяя порядок строк и не перемещая их.

Для фильтрации данных в MS Excel предусмотрены две команды меню *Данные* → *Автофильтр* для простых условий отбора и *Расширенный фильтр* для более сложных критериев.

Для отбора данных из списка с помощью *Автофильтра* для простых условий отбора необходимо выделить любую ячейку внутри списка. Затем выбрать вкладку *Данные* → группа *Сортировка и фильтр* → кнопка *Фильтр*. В строке заголовков списка появятся кнопки списка фильтра, нажав на которые в нужном столбце, можно выбрать элемент из раскрывающегося списка, в соответствие с которым хотите произвести фильтрацию.

Автофильтр можно применить к любому количеству столбцов (полей). Для этого сначала надо отфильтровать список по одному столбцу, затем полученный список отфильтровать по другому столбцу и т. д.

Чтобы удалить *Автофильтр* для конкретного столбца, надо раскрыть соответствующий список автофильтра и выбрать в нем пункт *Выделить все* или *Снять фильтр*. Для удаления всех *Автофильтров* и их кнопок надо выбрать команду *Фильтр* еще раз, сняв, таким образом, выделение цветом области ленты с именем этой команды.

Для выполнения расширенной фильтрации на основе некоторых условий необходимо из раскрывающегося списка кнопки списка фильтров выбрать *Текстовые фильтры* (если в столбце текст) или *Числовые фильтры* (если в столбце числа), а затем критерий фильтрации (равно, не равно, больше и т. д.). При этом MS Excel отобразит ДО *Пользовательский автофильтр*.

Кнопка списка в левом верхнем поле ДО *Пользовательский автофильтр* позволяет выбрать оператор сравнения, на основе которого будет производиться отбор данных, удовлетворяющих критерию. В поле справа от поля оператора сравнения можно ввести значение, которое хотите использовать при сравнении с клавиатуры, или выбрать из раскрывающегося списка. Если необходимо повторите те же действия для задания второго условия отбора данных, используйте И (AND) – если хотите, чтобы оба критерия сравнения применялись одновременно, или ИЛИ (OR) – если хотите применить отдельные критерии сравнения.

Надстройки – это специальные средства, расширяющие возможности программы Excel. На практике именно надстройки делают программу Excel удобной для использования в научно-технической работе.

Подключить или отключить установленные надстройки можно с помощью команды *Файл → Параметры*. Подключение надстроек увеличивает нагрузку на вычислительную систему, поэтому обычно рекомендуют подключать только те надстройки, которые реально используются.

Специальная функция подбор параметра позволяет определить параметр (аргумент) функции, если известно ее значение. При подборе параметра значение влияющей ячейки (параметра) изменяется до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не возвратит заданное значение. Другими словами, данный инструмент следует применять для анализа данных с одним неизвестным (или изменяемым) условием.

Технология использования команды следующая.

1 Выделить ячейку с формулой, которая должна принять заданное значение (целевую ячейку).

2 Выбрать команду с вкладки *Данные → Анализ «что-если» → Подбор параметра*. В появившемся после этого диалоговом окне в поле *Установить в ячейке* уже будет находиться ссылка на выделенную при выполнении шага 1 ячейку.

3 В поле *Значение* ввести величину, которую необходимо получить в целевой ячейке.

4 В поле *Изменяя значение ячейки* ввести ссылку на ячейку-параметр (данная ячейка не должна содержать формулу).

Excel в своих алгоритмах анализа данных использует простой метод – подстановки. Он подставляет вместо x разные значения и анализирует, насколько результат вычислений отклоняется от условий, указанных в параметрах инструмента. Как только будет достигнут результат вычисления с максимальной точностью, процесс подстановки прекращается. По умолчанию инструмент выполняет 100 повторений (итераций) с точностью 0,001. Если нужно увеличить количество повторений или повысить точность вычисления, измените настройки: *Файл → Параметры → Формулы → Параметры вычислений*.

1 Увеличить в настройках параметр предельного числа итераций.

2 Изменить относительную погрешность.

3 В ячейке переменной ввести любое значение для быстрого поиска решения. Если же ячейка будет пуста, то Excel начнет с любого числа.

Специальная функция *Поиск решений* может применяться для решения задач, которые включают много изменяемых ячеек, и помогает найти комбинацию переменных, которые максимизируют или минимизируют значение в целевой ячейке. Она также позволяет создать одно или несколько ограничений – условий, которые должны выполняться при поиске решений.

Подключение осуществляется через вкладку *Файл → Параметры → Надстройки*. В открывшемся окне выберите необходимые надстройки *Поиск решения* и нажмите кнопку *Перейти*. В появившемся окне отметьте галочками нужные надстройки и нажмите *ОК*. Выбранные вами надстройки отобразятся на

вкладке *Данные* в группе *Анализ*.

Технология использования надстройки *Поиск решения* следующая.

1 Выделить ячейку с формулой, которая должна принять заданное значение (целевую ячейку).

2 Выбрать команду меню *Данные* → *Анализ* → *Поиск решения*. В появившемся после этого диалоговом окне в поле *Установить в ячейке* уже будет находиться ссылка на выделенную при выполнении шага 1 ячейку.

3 В поле *Изменяя ячейки* следует задать ячейки с переменными или нажать кнопку *Предположить*, и *Поиск решения* сам предложит изменяемые ячейки исходя из заданной целевой функции. Поле *Изменяя ячейки* нельзя оставлять пустым, и указанные в нем ячейки обязательно должны влиять на значение целевой ячейки.

4 Последний шаг определения поиска решений – задание ограничений. Он не является обязательным. Чтобы задать ограничения, следует в диалоговом окне *Поиск решения* нажать кнопку *Добавить* и заполнить окно диалога *Добавление ограничений*.

5 После заполнения диалогового окна *Поиск решения* следует нажать кнопку *Выполнить*. При нахождении оптимального решения на экран выводится диалоговое окно *Результаты поиска решения*. Значения, отображаемые на рабочем листе, представляют собой оптимальное решение задачи. Можно либо оставить эти значения на листе, установив переключатель *Сохранить найденное решение* и нажав кнопку *ОК*, либо восстановить исходные значения, установив переключатель *Восстановить исходные значения* или нажав кнопку *Отмена*.

Как отмечалось ранее, доступ к инструменту *Поиск решения* осуществляется с помощью команды *Данные* → *Анализ* → *Поиск решения*. Данная команда отображает ДО *Параметры поиска решения*. Перед использованием рассматриваемого инструмента на листе электронной таблицы должны быть сформированы целевая функция, область изменяемых ячеек (неизвестные), значения которых будут найдены в процессе решения. Решение (изменяемые ячейки) должно находиться в определенных пределах или удовлетворять определенным ограничениям.

В ДО *Параметры поиска решения* в поле *Оптимизировать целевую функцию* указывается адрес ячейки с целевой функцией. Целевая функция зависит от изменяемых ячеек и связана с ними некоторой формулой. Оптимизируется значение целевой функции до максимума, минимума или некоторого определенного значения. В поле *Изменяя ячейки переменных* указывается адрес блока ячеек, которые и будут решением.

В область *В соответствии с ограничениями* вводятся ограничения на решение. Кнопки *Добавить*, *Изменить*, *Удалить* управляют ограничениями.

Флажок в поле *Сделать переменные без ограничений неотрицательными* позволяет не вводить дополнительно ограничения на изменяемые ячейки, если их значения неотрицательны.

Поиск решения, в зависимости от типа решаемых задач, позволяет использовать методы: симплексный метод, метод ОПГ (обобщенного приведенного градиента), эволюционный поиск решения.

Метод решения выбирается из раскрывающегося списка *Выберите метод*

решения рассматриваемого окна диалога. Кнопка *Найти решение* запускает процесс решения задачи.

Сохранить модель поиска решения можно следующими способами:

1) при сохранении книги Excel после поиска решения все значения, введенные в ДО *Поиск решения*, сохраняются вместе с данными рабочего листа. С каждым рабочим листом в рабочей книге можно сохранить один набор значений параметров *Поиска решения*;

2) если в пределах одного рабочего листа Excel необходимо рассмотреть несколько моделей оптимизации (например, найти максимум и минимум одной функции, или максимальные значения нескольких функций), то удобнее сохранить эти модели, используя кнопку *Параметры/Сохранить модель окна Поиск решения*. Выбор модели для решения конкретной оптимизационной задачи осуществляется с помощью кнопки *Параметры/Загрузить модель ДО Поиск решения*;

3) также можно сохранить данные в виде именованных сценариев. Для этого необходимо нажать на кнопку *Сохранить сценарий ДО Результаты поиска решений*.

Иногда в результате выполнения процедуры *Поиска решения* решение не находится, даже если известно, что решение существует. Эту проблему удастся решить, изменив некоторые параметры и повторно запустив *Поиск решения*. Указанные параметры устанавливаются в ДО *Параметры*, которое отобразится, если в ДО *Параметры поиска решения* выбрать кнопку *Параметры*.

Задание 1

Составьте таблицу, вычисляющую n -й член и сумму арифметической прогрессии. Перед выполнением задания придумайте свою арифметическую прогрессию, т. е. задайте собственные первый член прогрессии и разность.

На рисунке 5.2 представлена таблица для вычисления n -го члена и суммы арифметической прогрессии, первый член которой равен -2 , а разность $-0,725$.

Вычисление n -го члена и суммы арифметической прогрессии			
d	n	a_n	S_n
0,725	1	-2	-2
0,725	2	-1,275	-3,275
0,725	3	-0,55	-3,825
0,725	4	0,175	-3,65
0,725	5	0,9	-2,75
0,725	6	1,625	-1,125
0,725	7	2,35	1,225
0,725	8	3,075	4,3
0,725	9	3,8	8,1
0,725	10	4,525	12,625

Рисунок 5.2 – Арифметическая прогрессия

Выполнение задания можно разложить по следующим этапам.

1 Выделите ячейку A1 и введите в нее заголовок таблицы «Вычисление n -го члена и суммы арифметической прогрессии». Объедините ячейки A1–D2.

2 Сформируйте строку заголовков таблицы. Для набора нижних индексов воспользуйтесь ДО *Формат ячеек*, вкладкой *Шрифт* и активизируйте переключатель *Подстрочный* в группе переключателей *Видоизменение* (предварительно выделить в строке формул индексы).

3 В ячейку A4 введите величину разности вашей собственной арифметической прогрессии (в данном примере это 0,725).

4 Далее нужно заполнить ряд нижних ячеек таким же числом. Для заполнения ряда одинаковым содержимым необходимо выделить ячейку A4, в которой размещена разность арифметической прогрессии, взяться за маркер заполнения (маленький черный квадрат в правом нижнем углу выделенной ячейки) и протянуть маркер заполнения на девять ячеек вниз.

5 В следующем столбце размещена последовательность чисел от 1 до 10. Введите в ячейку B4 число 1, в ячейку B5 – 2, выделите обе эти ячейки и, ухватившись за маркер заполнения, протяните его вниз. Отличие от заполнения одинаковыми данными заключается в том, что, выделив две ячейки, вы указали принцип (т. е. шаг заполнения, равный единице), по которому следует заполнить оставшиеся ячейки. Маркер заполнения можно «протаскивать» не только вниз, но и вверх, влево или вправо, в этих же направлениях распространится и заполнение.

6 В третьем столбце размещаются n -е члены прогрессии. Введите в ячейку C4 значение первого члена арифметической прогрессии.

7 В ячейку C5 нужно поместить формулу для вычисления n -го члена прогрессии, которая заключается в том, что каждая ячейка столбца отличается от предыдущей прибавлением разности арифметической прогрессии. Помните, что все формулы начинаются со знака равенства!

Выделите ячейку C5 и наберите в ней формулу $=C4+A4$ (не забудьте перейти на латиницу, а вместо ссылки на ячейку A4 можно ввести конкретное значение разности вашей арифметической прогрессии). Можно не набирать с клавиатуры адрес той ячейки, на которую делается ссылка, а набрав знак равенства, щелкнуть мышью по ячейке C4 и в строке формул появится ее адрес.

Выделите ячейку C5 и заполните формулой, «протащив» маркер заполнения вниз. Ссылки в формуле изменились относительно смещения самой формулы.

8 Аналогично введите в ячейку D4 формулу $=(-2+C4)*n/2$ для подсчета суммы n первых членов арифметической прогрессии, где вместо -2 должен быть первый член арифметической прогрессии, а вместо n – ссылка на номер члена арифметической прогрессии.

9 Выделите ячейку D4 и заполните формулами нижние ячейки, протащив вниз маркер заполнения.

10 Оформите таблицу, используя ДО *Формат ячеек*.

Задание 2

Создайте таблицу квадратов двузначных чисел (рисунок 5.3).

1 В ячейку A3 введите число 1, в ячейку A4 – число 2, выделите обе ячейки и протащите за маркер заполнения вниз, чтобы заполнить столбец числами от 1 до 9.

ТАБЛИЦА КВАДРАТОВ										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Рисунок 5.3 – Таблица квадратов

2 Аналогично заполните ячейки В2–К2 числами от 0 до 9.

3 Можно сузить ширину столбцов так, чтобы все столбцы были видны на экране. Для этого выделите столбцы от А до К и с вкладки *Главная* группы *Ячейки* выполните команду *Формат* → *Ширина столбца*. В появившемся окне в поле ввода *Ширина столбца* введите значение, например 5.

4 В ячейку В3 нужно поместить формулу $=A3*10+B2$ (число десятков, умноженное на десять плюс число единиц). Остается возвести это число в квадрат. Затем необходимо распространить эту формулу и на остальные ячейки таблицы, выделив ячейку В3, протянув маркер заполнения вправо. В ячейке С3 не видно числа, т. к. оно не помещается целиком в ячейку (рисунок 5.4, а). Расширьте с помощью мыши столбец С. Число появилось на экране, но оно явно не соответствует квадрату числа 11 (рисунок 5.4, б).

а)		0	1	2	3
	1	100	####	####	####
	2				

б)		0	1	2	3
	1	100	1002001	####	####
	2				

Рисунок 5.4 – Заполнение таблицы квадратов

Создавая формулу, использовали относительные ссылки (адресацию ячеек) и поэтому, когда распространили формулу вправо Excel, автоматически изменил, с учетом смещения, адреса ячеек, на которые ссылается формула. Таким образом, в ячейке С3 возводится в квадрат не число 11, а число 1001 (по формуле $=B3*10+C2$). То есть возникла необходимость использования смешанных ссылок (необходимо указать, что число десятков можно брать только из столбца А, а число единиц – только из строки 2). Для фиксирования любой позиции адреса ячейки перед ней ставят знак \$.

Поэтому верните ширину столбца С в исходное положение и выполните следующие действия:

– выделите ячейку В3 и, установив текстовый курсор в *Строку формул*, исправьте формулу $=(A3*10+B2)^2$ на правильную $=(\$A3*10+B\$2)^2$;

– теперь, с помощью маркера заполнения, можно заполнить этой формулой все свободные ячейки таблицы (сначала протянуть маркер заполнения вправо, затем, не снимая выделения с полученного блока ячеек, вниз).

5 Осталось оформить таблицу: ввести заголовок, отформатировать его

и отцентрировать по выделению, выполнить обрамление таблицы и заполнение фоном отдельных ячеек.

Задание 3

Представьте, что имеете собственную фирму по продаже какой-либо продукции и ежедневно приходится распечатывать прайс-лист с ценами на товары в зависимости от курса доллара.

1 Подготовьте таблицу, состоящую из столбцов: «Наименование товара», «Эквивалент \$ US», «Цена в бел. р.». Заполните все столбцы, кроме «Цена в р.». Столбец «Наименование товара» заполните текстовыми данными (перечень товаров по вашему усмотрению, количество товаров – не менее восьми), а столбец «Эквивалент \$ US» – числами (цены в долл.).

Очевидно, что в столбце «Цена в бел. р.» должна разместиться формула «Эквивалент \$ US*Курс доллара».

2 Отведите под значение курса доллара отдельную ячейку, на которую и будете ссылаться в формуле, ссылка должна быть абсолютной или ссылкой по имени.

3 Выделите самую верхнюю пустую ячейку столбца «Цена в рублях» и введите знак «=», затем щелкните мышью по ячейке, расположенной левее (в которой размещена цена в долл.), после этого введите знак «*» и в раскрывающемся списке *Поля имени* выберите мышью имя ячейки «Курс_доллара». Формула должна выглядеть приблизительно так: =B7*Курс_доллара. Заполните формулу вниз, воспользовавшись маркером заполнения. Выделите соответствующие ячейки и примените к ним денежный формат числа.

4 Оформите таблицу, воспользовавшись ДО *Формат ячеек*.

5 Для определения величины угла в радианах воспользуемся теоремой косинусов $\alpha_{рад} = \arccos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right)$. Значение угла в градусах $\alpha = \frac{180 \cdot \alpha_{рад}}{\pi}$.

Задание 4

Вычислите значения функции при различных произвольных значениях аргумента согласно варианту (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Варианты исходных данных

Вариант	Функция 1	Функция 2
1	$y = 2x \sin(x) \cos(x^2)$	$y = 2e^{\sin(x)}$
2	$y = 2 \sin(3x) + \operatorname{tg}(x)$	$y = \ln(x^2 + 4x + 3)$
3	$y = \sin(x) + e^{(x+1)}$	$y = x^2 + 4x + 5$
4	$y = \frac{\ln(x^2 - 3)}{-x \cos(x)}$	$y = \frac{1}{\sin(x) \cos(-x)}$
5	$y = 2 \sin(x) + \cos(x) + \sqrt[3]{x+1}$	$y = 2 \sin(x) + \cos(x)$

Окончание таблицы 5.1

Вариант	Функция 1	Функция 2
6	$y = \frac{x + 2 \sin(x)}{x - \cos(x^2)}$	$y = \frac{2 \sin(x^2)}{\cos(x) + x}$
7	$y = \frac{2 \operatorname{tg}(x+1)}{\sqrt[5]{8x+3}}$	$y = \sqrt[3]{\frac{\sin(x^2) - 7}{\cos(x)}}$
8	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)} - x^3 + \frac{1}{x}$	$y = \sin^3(x) + \sqrt{\cos(x)}$
9	$y = 2e^{\cos(x)}$	$y = 2 \operatorname{tg}(\sqrt{x}) \cos(3x)$
10	$y = \frac{\lg(x+3)}{x \sin(x)}$	$y = \frac{x^2 - 1}{\sin(x) \cos(-x)}$
11	$y = \sin(2x) \cos^3(x) + 18x^5 - 1$	$y = e^{\sin^2(x)}$
12	$y = \sin^2(x+4) + x$	$y = 2 \sin(x) \cos(x)$
13	$y = \cos^2(x-2) + x$	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)}$
14	$y = \operatorname{tg}^3(x) + \sqrt{\cos(x) + x}$	$y = \sqrt[3]{2 \sin(x) \cos(x)}$

Задание 5

Создайте в диапазоне ячеек A2–A11 массив A, B2–B11 – массив B из случайных чисел в диапазоне $[-10, 10]$. Найдите значения статистических функций для каждого массива (медианы, максимум, минимум, среднее арифметическое и сумму).

Задание 6

Создайте в диапазоне ячеек A2–C4 матрицу A, E2–G4 – матрицу B, I2–I4 – матрицу C из случайных чисел в диапазоне $[-100, 100]$. Вычислите значения математических функций $A \cdot C$, $A+B$, A^{-1} , B^{-1} , C^{-1} , $|B|$, $|A|$, $A \cdot B$.

Задание 7

1 Создайте таблицу для построения графиков функций согласно варианту, выданному преподавателем (таблица 5.2).

2 Заполните таблицу. Не забудьте перевести градусы в радианы для работы с тригонометрическими функциями. Для этого необходимо установить курсор в ячейку и вызвать мастер функций. Выбрать категорию функций *Математическая* в открывшемся диалоговом окне и в списке отыскать функцию *Радианы* для перевода угла из градусов в радианы. В следующем диалоговом окне укажите адрес ячейки, для которой выполняется операция.

Таблица 5.2 – Варианты исходных данных

Вариант	Функция 1	Функция 2	Отрезок	Шаг
1	$y = 2 \sin(x) \cos(x)$	$y = 2e^{\sin(x)}$	$[0^\circ, 360^\circ]$	20°
2	$y = 2 \sin(x) + \cos(x)$	$y = \ln(x^2 + 4x + 3)$	$[0^\circ, 200^\circ]$	10°
3	$y = -3 \sin^2(x)$	$y = \sqrt[3]{2 \sin(x) \cos(x)}$	$[-100^\circ, 100^\circ]$	20°

Окончание таблицы 5.2

Вариант	Функция 1	Функция 2	Отрезок	Шаг
4	$y = \frac{2 \sin(x)}{\cos(x^2)}$	$y = \frac{1}{\sin(x) \cos(-x)}$	$[30^\circ, 360^\circ]$	15°
5	$y = \sin(2x) \cos^3(x)$	$y = 2 \sin(3x) + \operatorname{tg}(x)$	$[-45^\circ, 90^\circ]$	15°
6	$y = \frac{2 \sin(x^2)}{\cos(x) + x}$	$y = \sqrt[3]{\frac{\sin(x^2) - 7}{\cos(x)}}$	$[0^\circ, 180^\circ]$	9°
7	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)}$	$y = \sin^3(x) \sqrt{\cos(x)}$	$[-30^\circ, 120^\circ]$	15°
8	$y = \sin(x) \cos(-x)$	$y = 2 \operatorname{tg}(\sqrt{x}) \cos(3x)$	$[0^\circ, 360^\circ]$	20°
9	$y = x \sin(x)$	$y = 2e^{\cos(x)}$	$[0^\circ, 200^\circ]$	10°
10	$y = -x \cos(x)$	$y = e^{\sin^2(x)}$	$[-100^\circ, 100^\circ]$	20°
11	$y = \sin^2(x) + x$	$y = 2 \sin(x) \cos(x)$	$[30^\circ, 360^\circ]$	15°
12	$y = \cos(x) + x$	$y = \sqrt{\sin(x) \cos(x)}$	$[-45^\circ, 90^\circ]$	15°
13	$y = \operatorname{tg}^3(x) + \sqrt{\cos(x)}$	$y = \sqrt[3]{2 \sin(x) \cos(x)}$	$[0^\circ, 180^\circ]$	9°
14	$y = 2 \operatorname{tg}(x+1)$	$y = 2 \sin(3x) + \operatorname{tg}(x)$	$[-30^\circ, 120^\circ]$	15°

3 Постройте графики обеих функций на одних осях (тип диаграммы – точечная). Оформите графики.

Задание 8

Представьте себя владельцем маленького магазина. Необходимо вести учет прихода и расхода товаров, ежедневно иметь сведения о реальном остатке, иметь возможность распечатать наименование товаров по отделам и т. д.

Создайте таблицу по образцу на рисунке 5.5. Учтите, что заголовок располагается в двух строках таблицы: в верхней строке – «Приход», «Расход», «Остаток», а строкой ниже остальные – пункты заголовка. Определитесь, каким видом товаров вы собираетесь торговать и какие отделы будут в магазине.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2						Приход		Расход		Остаток	
		№	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Цена прихода	Кол-во прихода	Цена расхода	Кол-во расхода	Кол-во остатка	Сумма остатка
3											
4		1									
5		2									
6		3									
7		4									
8		5									
9		6									
10											

Рисунок 5.5 – Список учета товара

Примечания

- 1 Для оформления таблицы используйте возможности ДО *Формат ячеек*.
- 2 Установите в ячейках, содержащих цены, денежный формат числа.
- 3 Для расчета количества остатка и суммы остатка используйте формулы («Кол-во Прихода» минус «Кол-во Расхода» и «Кол-во Остатка» умножить на «Цену Расхода»).

Применим сортировку строк таблицы. Выделите таблицу без заголовка и выберите на вкладке *Данные* → группа *Сортировка и фильтр* → *Сортировка*. MS Excel отобразит ДО *Сортировка*.

Выберите первый ключ сортировки: в раскрывающемся списке *Сортировать* выберите *Отдел* и установите переключатель в положение *По возрастанию* (все отделы в таблице расположатся по алфавиту).

Если вы хотите, чтобы внутри отдела все товары размещались по алфавиту, то выберите второй ключ сортировки: в раскрывающемся списке *Затем по* выберите *Наименование товара*, установите переключатель в положение *По возрастанию*. Теперь имеете полный список товаров по отделам.

Выделите таблицу со второй строкой заголовка и выберите вкладку *Данные* → группа *Сортировка и фильтр* → кнопку *Фильтр*.

У каждой ячейки заголовка таблицы появилась кнопка (она не выводится на печать), позволяющая задать критерий фильтра. Раскройте список ячейки «Кол-во остатка», выберите команду *Числовые фильтры* и в появившемся ДО установите соответствующие параметры (> 0). Получили список непроданных товаров. Эту таблицу можно распечатать.

Для того чтобы снова увидеть перечень всех непроданных товаров по всем отделам, нужно в списке *Отдел* выбрать критерий *Все*.

Для того чтобы восстановить все данные, достаточно убрать отметку команды *Автофильтр* (команда *Фильтр...* меню *Данные*).

Задание 9

Подготовьте ведомость на выдачу заработной платы работников вашего магазина на новом листе текущей книги.

Для выполнения задания понадобятся три листа: на первом разместим сведения о начислениях, на втором – ведомость на выдачу заработной платы, на третьем – ведомость на выдачу компенсаций на детей. Поскольку в дальнейшем необходимо работать сразу с несколькими листами, переименуйте листы. Для этого выполните команду *Формат* → *Переименовать лист* с вкладки *Главная* группы *Ячейки* и в поле ввода *Имя листа* введите новое название листа.

Перейдите на Лист2, создайте таблицу по образцу на рисунке 5.6.

№	Фамилия, имя отчество	Оклад	Налог			Сумма к вы- даче	Число детей
			профсо- юзный	пенси- онный	подо- ходный		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Рисунок 5.6 – Ведомость

Профсоюзный и пенсионный налоги составляют по 1 % от оклада. Примерный вид формулы: $=\$C3*1\%$ или $=\$C3*0,01$. После ввода формулы в ячейку ее нужно распространить вниз и затем вправо на один столбец. Подоходный налог подсчитаем по следующей формуле: 13 % от оклада за вычетом минимальной заработной платы (260 бел. р.) и пенсионного налога. Примерный вид формулы: $=(C3-E3-260)*13\%$ или $=(C3-E3-260)*0,13$. Для подсчета *Суммы к выдаче* примените формулу, вычисляющую разность оклада и налогов.

Заполните столбцы «Фамилия, имя, отчество», «Оклад» и «Число детей».

Поскольку собираемся в дальнейшем работать сразу с несколькими листами, имеет смысл переименовать их ярлычки в соответствии с содержимым. Переименуем активный в настоящий момент лист. Для этого выполните команду *Формат* → *Переименовать лист* с вкладки *Главная* группы *Ячейки* и в поле ввода *Имя листа* введите новое название листа, например «Начисления».

Перейдите к *Листу3* и переименуйте его в «Детские». Подготовьте ведомость, в которой будут три столбца: «ФИО», «Сумма» и «Подпись». Отформатируйте заголовки таблицы.

В графу «ФИО» нужно поместить список сотрудников, который мы имеем на листе «Начисления». Для этого на листе «Детские» поместим формулу, по которой данные будут вставляться из листа «Начисления». Выделите ячейку A2 листа «Детские» и введите формулу $=\text{Начисления!B3}$, где имя листа определяется восклицательным знаком, а B3 – адрес ячейки, в которой размещена первая фамилия сотрудника на листе «Начисления». Можно набрать формулу с клавиатуры, а можно после набора знака равенства перейти на лист «Начисления», выделить ячейку, содержащую первую фамилию, и нажать *Enter* (не возвращаясь к листу «Детские»).

В графе «Сумма» аналогичным образом нужно разместить формулу $=\text{Начисления!H3}*240$, где H3 – адрес первой ячейки на листе «Начисления», содержащей число детей. Заполните эту формулу вниз и примените денежный формат числа.

Выполните оформление таблицы.

Для того чтобы список состоял только из сотрудников, имеющих детей, установите фильтр по наличию детей (*Данные* → *Фильтр* → *Автофильтр*, где в раскрывающемся списке «Сумма» выберите «Настройка...» и установите критерий > 0).

Для того чтобы список состоял только из сотрудников, имеющих детей, установите фильтр по наличию детей.

Задание 10

Решите уравнение и систему уравнений согласно варианту, выданному преподавателем (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Варианты заданий

Вариант	Уравнение	Система уравнений
1	$2x^2 - 5x + 2 = 0$	$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 13; \\ 2x_1 + 7x_2 = 81 \end{cases}$
2	$\sqrt{x} = x - 2 $	$\begin{cases} 8x_1 - 4x_2 = -6; \\ 3x_1 + 4x_2 = 82 \end{cases}$
3	$ 3x^2 - 5 = 2$	$\begin{cases} -13x_1 + 31x_2 - 43x_3 = -75; \\ x_1 - x_2 - 5x_3 = 4; \\ 13x_1 - 25x_2 + 7x_3 = -16 \end{cases}$
4	$x^2 - x - 2 = 0$	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_3 = 5; \\ -x_2 - 5x_3 = 0,4; \\ -3x_1 - 5x_2 + 7x_3 = -15 \end{cases}$
5	$8 = 4x - 3 + \sqrt{x^2 + 1}$	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 = -8; \\ 10x_1 - 12x_2 = 16 \end{cases}$
6	$x^3 + 8x - 15 = 0$	$\begin{cases} 6x_1 - 4x_2 - 8x_3 = 83; \\ -4x_2 + 7x_3 = 42; \\ 6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 64 \end{cases}$
7	$3^{3^{x+1}} + 3^{3^x} = 27$	$\begin{cases} 31x - 15y = -13; \\ 12x + 71y = 181 \end{cases}$
8	$2x^2 + 8x + 8 = 0$	$\begin{cases} x^2 - 4y = -1; \\ 12x + 11y^2 = 11 \end{cases}$
9	$5^{x+1} - 5^x = 5500$	$\begin{cases} 7x + 3y - 6 = -1; \\ 7x + 9y - 9 = 5 \end{cases}$
10	$\sqrt{x^3} = 8x^2 - 15x - 24 $	$\begin{cases} 2x - 7y + z = -4; \\ 42x - y + 3z = 3; \\ 3x + y - z = 17 \end{cases}$
11	$x^3 + 8x - 9 = 0$	$\begin{cases} 2x - 3y - z = 12; \\ 2x - y - 3z = 3; \\ 3x - y - z = -7 \end{cases}$
12	$4x - \sqrt{x^2 + 1} = -3$	$\begin{cases} x - 7y + z = -4; \\ 5x + y + 3z = 3; \\ 7x + y - z = -7 \end{cases}$
13	$3^x - 3^{x-2} = 72$	$\begin{cases} 7x - 7y + z = 2; \\ 4x - y + 3z = -3; \\ 3x + y = 17 \end{cases}$
14	$\sqrt{x^3 - 4x + 1} - 12x = -8$	$\begin{cases} 2x - 7y + z = -4; \\ x + 3z = 3; \\ 3x + y = 8 \end{cases}$

Задание 11

Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом α с начальной скоростью v_0 , задается уравнениями $x = v_0 t \cos \alpha$; $y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$, где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения; t – время в секундах.

Подготовьте лист для определения положения снаряда для заданных v_0 , α и t . Постройте траекторию полета снаряда до земли.

Контрольные вопросы

- 1 Назначение табличного процессора MS Excel.
- 2 Что такое адрес ячейки?
- 3 Что такое относительная, смешанная, абсолютная ссылки?
- 4 Что такое ссылка по имени?
- 5 Что такое функция?
- 6 Что такое аргумент функции?
- 7 Назначение логических функций.
- 8 Как ввести функцию в диапазон?
- 9 Назначение вкладки *Макет*.
- 10 Назначение вкладки *Конструктор*.
- 11 Как добавить или удалить легенду на диаграмме?
- 12 Как изменить толщину линий на диаграмме?
- 13 Как построить несколько диаграмм на одной области?
- 14 Как добавить названия осей диаграммы?
- 15 Что такое форма ввода данных?
- 16 Что такое сортировка?
- 17 Что такое фильтрация?
- 18 Что такое надстройка?
- 19 Что такое подбор параметров?
- 20 Как пользоваться подбором параметров для решения системы уравнений?

6 Лабораторная работа № 6. Основы программирования

Цель работы: научиться устанавливать и настраивать Python для возможности выполнения всех лабораторных работ; изучить функциональные возможности Python; освоить работу с простейшими математическими операциями.

Теоретические сведения

Установка Python [1, с. 40–33].

Типы данных и операции языка Python [1, с. 51–62].

Программа. Свойства и особенности построения [1, с. 110–115].

Теоретические основы алгоритмизации и программирования [2, с. 6–17].

Линейный алгоритм [2, с. 33–39].

Знакомство с языком программирования Python [3, с. 10–20].

Задания для самостоятельного выполнения

1 Зайдите на сайт <https://www.python.org/>, скачайте и установите на компьютер Python.

2 Зайдите на сайт <https://www.jetbrains.com/pycharm/download/>, скачайте и установите на компьютер PyCharm Community.

3 Зайдите на сайт <https://www.anaconda.com/>, скачайте и установите на компьютер anaconda.

4 Запустите PyCharm Community и настройте его для работы с Python.

5 Зайдите на сайт <https://colab.research.google.com/>, зарегистрироваться на нем и ознакомится с работой системы Google Colaboratory для возможности программировать на Python online.

6 В таблице 6.1 представлены варианты заданий.

Таблица 6.1 – Варианты заданий

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
1	$y = b^2 + \frac{ab - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a + b} + \sin^2 x^3$	9	$y = -a^3 \sqrt{\frac{a}{c}} + \frac{-b - \sqrt{a^2 - c^3 b}}{1,2b - 2,5a} + \operatorname{tg}^2 x^4$
2	$y = c^3 + \frac{b - \sqrt{a^2 - b^3 c}}{2,5b - 3,4a} + \cos^4 x^2$	10	$y = \frac{b}{c} + \frac{-b + \sqrt{a^4 - c^3 b}}{5,2b - 1,5a} + \operatorname{tg}^3 x^6$
3	$y = ab + \frac{-b - \sqrt{a^4 - c^3 b}}{2,7b - a/3,24} + \operatorname{tg}^4 x^2$	11	$y = a^5 \sqrt{\frac{a}{4b}} - \frac{b - \sqrt{a^4 - c^3 b}}{7,8b - 1,5a} + \operatorname{tg}^2 x^3$
4	$y = \frac{a}{b} + \frac{a + \sqrt{a^3 - c^2/b}}{2,4b - 2,3/c} + \operatorname{tg}^2 x^3$	12	$y = \frac{c}{a} + \frac{-b + \sqrt{a^4 - c^3 b}}{3,6b - 1,5c} + \operatorname{tg}^5 x^6$
5	$y = \frac{a}{b} + \frac{\sqrt[3]{b} - \sqrt{a^4 - c^3 b}}{2,8b - 3,6/a} + \operatorname{tg}^3 x^2$	13	$y = a^3 \sqrt{\frac{a}{7b}} - \frac{b + \sqrt{a^4 - c^3 b}}{6,9b - 1,5a} + \operatorname{tg}^3 x^6$
6	$y = cb + \frac{b/3,7 + \sqrt{2a^2 - c^4 b}}{2,5/b - 3,9a} + \operatorname{tg}^3 x^5$	14	$y = \frac{a}{b} + \frac{-b - \sqrt{a^4 - c^3 b}}{4,1b - 1,5c} + \operatorname{tg}^6 x^6$
7	$y = b^{2,5} + \frac{-4,1b - \sqrt{a^4 - c^6 b}}{2,2/b - 3,7a} + \operatorname{tg}^4 x^2$	15	$y = a^3 \sqrt{\frac{a}{2b}} - \frac{b + \sqrt{a^4 - c^3 b}}{9,3b - 1,5a} + \operatorname{tg}^3 x^6$
8	$y = a^3 \sqrt{\frac{a}{b}} + \frac{-b + \sqrt{a^5 - c^3 b}}{5,2b - 4,3a} + \operatorname{tg}^2 x^4$		

Контрольные вопросы

1 Назовите основные преимущества языка программирования Python.

2 Опишите процесс установки Python.

3 Для чего предназначена система Google Colaboratory?

4 Какие типы данных используются в Python?

5 Опишите процесс написания простых приложений.

6 Как в Python вводятся и выводятся данные?

7 Лабораторная работа № 7. Условный оператор и оператор выбора

Цель работы: изучить работу условного оператора.

Теоретические сведения

Инструкция ветвления if ... else. Проверка нескольких условий [1, с. 121–123].

Разветвляющийся алгоритм [2, с. 41–56].

Условная инструкция if [3, с. 41–44].

Задания для выполнения

1 Даны три целых числа. Найдите количество положительных чисел в исходном наборе.

2 Даны три целых числа. Найдите количество положительных и количество отрицательных чисел в исходном наборе.

3 Даны две переменные вещественного типа: A, B. Перераспределите значения данных переменных так, чтобы в A оказалось меньшее из значений, а в B – большее. Выведите новые значения переменных A и B.

4 Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвойте каждой переменной сумму этих значений, а если равны, то присвойте переменным нулевые значения. Выведите новые значения переменных A и B.

5 Даны две переменные целого типа: A и B. Если их значения не равны, то присвойте каждой переменной большее из этих значений, а если равны, то присвойте переменным нулевые значения. Выведите новые значения переменных A и B.

6 Даны три числа. Найдите наименьшее из них.

7 Даны три числа. Найдите среднее из них (т. е. число, расположенное между наименьшим и наибольшим).

8 Даны три числа. Выведите вначале наименьшее, а затем наибольшее из данных чисел.

9 Даны три числа. Найдите сумму двух наибольших из них.

10 Даны три переменные вещественного типа: A, B, C. Если их значения упорядочены по возрастанию, то удвойте их; в противном случае замените значение каждой переменной на противоположное. Выведите новые значения переменных A, B, C.

11 Даны три переменные вещественного типа: A, B, C. Если их значения упорядочены по возрастанию или убыванию, то удвойте их; в противном случае замените значение каждой переменной на противоположное. Выведите новые значения переменных A, B, C.

12 Даны три целых числа, одно из которых отлично от двух других, равных между собой. Определите порядковый номер числа, отличного от остальных.

13 Даны четыре целых числа, одно из которых отлично от трех других, равных между собой. Определите порядковый номер числа, отличного от остальных.

14 На числовой оси расположены три точки: A, B, C. Определите, какая из

двух последних точек (В или С) расположена ближе к А, и выведите эту точку и ее расстояние от точки А.

15 Даны целочисленные координаты точки на плоскости. Если точка совпадает с началом координат, то выведите 0. Если точка не совпадает с началом координат, но лежит на оси ОХ или ОУ, то выведите соответственно 1 или 2. Если точка не лежит на координатных осях, то выведите 3.

Контрольные вопросы

- 1 Как работает оператор выбора?
- 2 Как записывается оператор выбора?
- 3 Как можно выполнить проверку нескольких условий?

8 Лабораторная работа № 8. Циклы

Цель работы: изучить работу циклов.

Теоретические сведения

Инструкция цикла while [1, с. 123–124].

Инструкция цикла for. Функция range [1, с. 124–126].

Циклический алгоритм [2, с. 58–110].

Инструкции цикла в Python [3, с. 72–87].

Задание 1

- 1 Выведите все четные числа в промежутке от 1 до X. Найдите сумму этих чисел.
- 2 Выведите все нечетные числа, делящиеся нацело на 3, в промежутке от 1 до 100. Найдите количество этих чисел.
- 3 Выведите цифру (!!!) $N > 0$, выведите все числа в диапазоне от 1 до 100, делящиеся на N без остатка. Найдите произведение выведенных чисел.
- 4 Выведите цифру (!!!) $N > 0$, выведите таблицу умножения этой цифры на числа от 0 до 10 включительно.
- 5 Запросите ввести K целых чисел. Определите количество положительных и отрицательных чисел среди введенных.
- 6 Выведите цифру (!!!) $N > 0$, выведите все числа в диапазоне от 1 до 100, заканчивающиеся на эту цифру. Найдите количество выведенных чисел.
- 7 Запросите имя пользователя и выведите его на экран N раз, по три имени в строке (в последней может быть меньше).
- 8 Выведите на экран квадратные корни чисел от 1 до A ($A > 1$). Найдите среднее арифметическое этих чисел.
- 9 Выведите все нечетные числа в промежутке от M до 1. Найдите произведение этих чисел.
- 10 Выведите все числа, делящиеся нацело на 4, в промежутке от 1 до 100.

Найдите среднее геометрическое этих чисел.

11 Выведите цифру (!!!) $N > 0$, выведите все числа в диапазоне от 1 до Z , не заканчивающиеся на эту цифру. Найдите количество выведенных чисел.

12 Факториал числа N ($N!$) – это произведение чисел от 1 до N включительно. Введите число N ($N < 20$). Выведите на экран последовательность « $1*2*3*4*\dots N=$ » и выведите значение факториала.

13 Выведите на экран квадраты чисел от $-K$ до K . Найдите среднее арифметическое этих чисел.

14 Запросить ввести N целых чисел. Определите максимальное число среди введенных.

15 Введите число N ($N < 10$). Выведите на экран последовательность « $1+2+3+4+\dots+N=$ » и выведите значение их суммы.

Задание 2

1 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = x - \sin(x)$ на отрезке $[0; \pi/2]$ с числом разбиений отрезка $m = 10$.

2 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \sin(x)$ на отрезке $[\pi/4; \pi/2]$ с числом разбиений отрезка $m = 15$.

3 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \cos(x)$ на отрезке $[\pi/3; 2\pi/3]$ с числом разбиений отрезка $m = 20$.

4 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \operatorname{tg}(x)$ на отрезке $[0; \pi/4]$ с числом разбиений отрезка $m = 10$.

5 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \operatorname{ctg}(x)$ на отрезке $[\pi/4; \pi/2]$ с числом разбиений отрезка $m = 15$.

6 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \arcsin(x)$ на отрезке $[0; 1]$ с числом разбиений отрезка $m = 20$.

7 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \arccos(x)$ на отрезке $[0,5; 1]$ с числом разбиений отрезка $m = 10$.

8 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \operatorname{arctg}(x)$ на отрезке $[2; 7]$ с числом разбиений отрезка $m = 15$.

9 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \sin(x) - \cos(x)$ на отрезке $[0; \pi/2]$ с числом разбиений отрезка $m = 20$.

10 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = x \sin(x)$ на отрезке $[0; 3\pi]$ с числом разбиений отрезка $m = 10$.

11 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \sin\left(\frac{1}{x}\right)$ на отрезке $[\pi/8; 2/\pi]$ с числом разбиений отрезка $m = 10$.

12 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = x \cos(x)$ на отрезке $[0,2; \pi/3]$ с числом разбиений отрезка $m = 15$.

13 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = |\sin(x)|$ на отрезке $[\pi/2; 3\pi/2]$ с числом разбиений отрезка $m = 20$.

14 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = (\sin(x))^2$ на отрезке $[\pi/3; 2\pi/3]$ с числом разбиений отрезка $m = 15$.

15 Постройте таблицу значений для функции $f(x) = \cos(x^2)$ на отрезке $[0; \pi]$ с числом разбиений отрезка $m = 10$.

Контрольные вопросы

- 1 Какие циклы используются в Python?
- 2 Расскажите про цикл while.
- 3 Расскажите про цикл for.

9 Лабораторная работа № 9. Функции

Цель работы: научиться работать с функциями.

Теоретические сведения

Функции [1, с. 128–136].

Работа с функциями. Создание модулей [2, с. 203–220].

Задание для выполнения

Решите лабораторные работы № 2 и 3, используя функции.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое функции?
- 2 Для чего используются функции?
- 3 Какие параметры можно передавать в функции?

10 Лабораторная работа № 10. Массивы

Цель работы: получить навыки работы со списками (массивами, матрицами).

Теоретические сведения

Списки [1, с. 77–85].

Работа с кортежами и списками [2, с. 112–145].

Списки в Python [3, с. 59–71].

Задания для выполнения

Задания для выполнения лабораторной работы представлены в таблицах 10.1 и 10.2.

Таблица 10.1 – Варианты заданий. Одномерные массивы (списки)

Вариант	Задание
1	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) сумму отрицательных элементов массива; 2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами. Упорядочьте элементы массива по возрастанию
2	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) сумму положительных элементов массива; 2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами. Упорядочьте элементы массива по убыванию
3	В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислите: 1) произведение элементов массива с четными номерами; 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами. Преобразуйте массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом – все отрицательные (элементы, равные 0, считайте положительными)
4	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) сумму элементов массива с нечетными номерами; 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами. Преобразуйте массив, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполните нулями
5	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) максимальный элемент массива; 2) сумму элементов массива, расположенных до последнего положительного элемента. Преобразуйте массив, удалив из него все элементы, модуль которых находится в интервале $[a; b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполните нулями
6	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) минимальный элемент массива; 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним положительными элементами. Преобразуйте массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, равные нулю, а потом – все остальные
7	В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислите: 1) номер максимального элемента массива; 2) произведение элементов массива, расположенных между первым и вторым нулевыми элементами. Преобразуйте массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в нечетных позициях, а во второй половине – элементы, стоявшие в четных позициях
8	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) номер минимального элемента массива; 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым отрицательными элементами. Преобразуйте массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, модуль которых не превышает 1, а потом – все остальные

Окончание таблицы 10.1

Вариант	Задание
9	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) максимальный по модулю элемент массива; 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым положительными элементами. Преобразуйте массив таким образом, чтобы элементы, равные нулю, располагались после всех остальных
10	В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислите: 1) минимальный по модулю элемент массива; 2) сумму модулей элементов массива, расположенных после первого элемента, равного нулю. Преобразуйте массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в четных позициях, а во второй половине – элементы, стоявшие в нечетных позициях
11	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) номер минимального по модулю элемента массива; 2) сумму модулей элементов массива, расположенных после первого отрицательного элемента. Преобразуйте массив, удалив из него все элементы, величина которых находится в интервале $[a; b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполните нулями
12	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) номер максимального по модулю элемента массива; 2) сумму элементов массива, расположенных после первого положительного элемента. Преобразуйте массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых лежит в интервале $[a; b]$, а потом – все остальные
13	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) количество элементов массива, лежащих в диапазоне от A до B; 2) сумму элементов массива, расположенных после максимального элемента. Упорядочьте элементы массива по убыванию модулей элементов
14	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) количество элементов массива, равных 0; 2) сумму элементов массива, расположенных после минимального элемента. Упорядочьте элементы массива по возрастанию модулей элементов
15	В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислите: 1) количество элементов массива, больших C; 2) произведение элементов массива, расположенных после максимального по модулю элемента. Преобразуйте массив таким образом, чтобы сначала располагались все отрицательные элементы, а потом – все положительные (элементы, равные 0, считайте положительными)

Таблица 10.2 – Варианты заданий. Двумерные массивы (списки)

Вариант	Задание
1	Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определите: 1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента; 2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза
2	Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определите количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик
3	Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определите: 1) количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент; 2) номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов
4	Дана целочисленная квадратная матрица. Определите: 1) произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов; 2) максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы
5	Дана целочисленная квадратная матрица. Определите: 1) сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат отрицательных элементов; 2) минимум среди сумм модулей элементов диагоналей, параллельных побочной диагонали матрицы
6	Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определите: 1) сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент; 2) номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы. <i>Примечание</i> – Матрица A имеет седловую точку A_{ij} , если A_{ij} является минимальным элементом в i -й строке и максимальным в j -м столбце
7	Для заданной матрицы размером 8×8 найдите такие k , что k -я строка матрицы совпадает с k -м столбцом. Найдите сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент
8	Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов. Переставляя столбцы заданной матрицы, расположите их в соответствии с ростом характеристик. Найдите сумму элементов в тех столбцах, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент
9	Соседями элемента A_{ij} в матрице назовем элементы A_{kl} с $i - 1 \leq k \leq i + 1$, $j - 1 \leq l \leq j + 1$, $(k, l) \neq (i, j)$. Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Постройте результат сглаживания заданной вещественной матрицы размером 10×10 . В сглаженной матрице найдите сумму модулей элементов, расположенных ниже главной диагонали
10	Элемент матрицы называется локальным минимумом, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей. Подсчитайте количество локальных минимумов заданной матрицы размером 10×10 . Найдите сумму модулей элементов, расположенных выше главной диагонали

Окончание таблицы 10.2

Вариант	Задание
11	Коэффициенты системы линейных уравнений заданы в виде прямоугольной матрицы. С помощью допустимых преобразований привести систему к треугольному виду. Найдите количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины
12	Уплотните заданную матрицу, удаляя из нее строки и столбцы, заполненные нулями. Найдите номер первой из строк, содержащих хотя бы один положительный элемент
13	Осуществите циклический сдвиг элементов прямоугольной матрицы на n элементов вправо или вниз (в зависимости от введенного режима). n может быть больше количества элементов в строке или в столбце
14	Осуществите циклический сдвиг элементов прямоугольной матрицы размерности $M \times N$ вправо на k элементов следующим образом: элементы первой строки сдвигаются в последний столбец сверху вниз, из него – в последнюю строку справа налево, из нее – в первый столбец снизу вверх, из него – в первую строку; для остальных элементов – аналогично
15	Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определите номер первого из столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее отрицательных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположите их в соответствии с убыванием характеристик
<i>Примечание</i> – Исходные данные должны включать и положительные числа, и отрицательные числа, и нули. Массив заполните случайными числами	

Контрольные вопросы

- 1 Что такое список?
- 2 Как записываются в Python списки (массив, матрица)?
- 3 В чем заключается отличие списка от многомерного списка?

11 Лабораторная работа № 11. Визуализация данных

Цель работы: научиться визуализировать данные при построении графиков функций.

Теоретические сведения

Библиотека Matplotlib.

Задание для выполнения

Постройте график функции в соответствии с формулой, представленной в лабораторной работе № 1 (задание 6).

Контрольные вопросы

- 1 Как можно построить график функции?
- 2 Расскажите про модуль PyPlot.
- 3 Как можно построить несколько графиков на одном поле?
- 4 Назовите стандартные библиотеки в Python.
- 5 Назовите основные специализированные библиотеки в Python.
- 6 Какие можно использовать функционалы библиотек в программе?

Список литературы

- 1 **Жуков, Р. А.** Язык программирования Python. Практикум: учеб. пособие / Р. А. Жуков. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 216 с.
- 2 **Гуриков, С. Р.** Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С. Р. Гуриков. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 343 с.
- 3 **Федоров, Д. Ю.** Программирование на языке высокого уровня Python : учеб. пособие / Д. Ю. Федоров. – М. : Юрайт, 2017. – 126 с.
- 4 **Лутц, М.** Изучаем Python : в 2 т. / М. Лутц. – СПб. : Диалектика, 2019. – Т. 1. – 832 с.