

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

Э.И. Мурзаханова

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Оренбург
2018

УДК 004.4(076.5)
ББК 32.97я7
М 91

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А.Н. Колобов

М 91 **Мурзаханова, Э. И.**
Выполнение лабораторных работ по дисциплине «Информационные технологии»: методические указания / Э.И. Мурзаханова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018.

Методические указания включают задания для лабораторных работ, выполняемых студентами в 1 и 2 семестрах. По каждой предложенной теме рассмотрены примеры решения задач, что позволит студентам самостоятельно изучить разделы дисциплины и выполнить контрольные задания.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Машины и аппараты пищевых производств») заочной формы обучения.

УДК 004.4(076.5)
ББК 32.97я7

© Мурзаханова Э.И., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение	4
1 Лабораторная работа «Оформление больших документов MS Word».....	6
1.1 Технология работы.....	6
1.2 Задания лабораторной работы	12
2 Лабораторная работа «Создание и форматирование таблиц в MS Excel, простые и сложные вычисления»	14
2.1 Технология работы.....	14
2.2 Задания лабораторной работы	21
3 Лабораторная работа «Логические функции в MS Excel».....	25
3.1 Технология работы.....	25
3.2 Задания лабораторной работы	30
4 Лабораторная работа «Знакомство с MathCAD, вычисление выражений»	34
4.1 Технология работы.....	34
4.2 Задания лабораторной работы	37
5 Лабораторная работа «Построение графиков функций в MathCAD»	38
5.1 Технология работы.....	39
5.2 Задания лабораторной работы	42
6 Лабораторная работа «Решение нелинейных уравнений в MathCAD».....	45
6.1 Технология работы.....	45
6.2 Задания лабораторной работы	49
Заключение.....	51
Список использованных источников	52

Введение

В нашей жизни информационные технологии играют важную роль, невозможно представить современное общество без них. Информационные технологии применяются во всех сферах жизни человечества, особенно важно ориентироваться в новых информационных технологиях, связанных с профессиональной деятельностью.

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Машины и аппараты пищевых производств») заочной формы обучения при изучении дисциплины «Информационные технологии».

Цель освоения дисциплины заключается:

- в теоретическом и практическом освоении студентами концепций, методов и средств информационных технологий для успешной профессиональной деятельности;
- в овладении основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.

Задачи в рамках основных целей дисциплины:

- формирование умений и навыков эффективного использования современных персональных компьютеров для решения задач, возникающих в процессе обучения в вузе, а также задач предметной области своей будущей деятельности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов и средств информационных и коммуникационных технологий;
- приобретение опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной деятельности.

В методических указаниях содержатся примеры решения задач с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office и математического пакета MathCAD.

Подробно рассмотренные примеры позволяют студентам самостоятельно изучить ряд вопросов, связанных с освоением приемов решения прикладных задач средствами предложенных интегрированных сред. Все предложенные примеры решения задач сопровождаются наглядными иллюстрациями, что облегчает студентам – заочникам понимание материала.

Также методические указания содержат варианты заданий по каждой теме для выполнения лабораторных работ в 1 и 2 семестрах. Варианты индивидуальных заданий охватывают достаточно разнообразные типы примеров, которые позволяют закреплять теоретические знания и практические навыки по учебному курсу.

1 Лабораторная работа «Оформление больших документов MS Word»

Цель работы: Освоить основные приемы форматирования и автоматизации больших текстовых документов MS Word 2010.









1.1 Технология работы

Форматирование текста




Форматированием текста называется процесс изменения внешнего вида текста. Для форматирования текста в MS Word 2010 используется вкладка *Главная*.

Для задания параметров шрифтового оформления текста используется группа *Шрифт* вкладки *Главная* (таблица 1).

Таблица 1 – Основные операции группы *Шрифт* вкладки *Главная*









Операция	Выполнение операции
1	2
Задание типа шрифта	Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопка 
Задание размера шрифта	Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопка 
Применение начертания к тексту: - полужирный; - курсив; - подчеркнутый.	Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопки:   
- Подстрочный знак - Надстрочный знак	- Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопка  - Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопка 
Цвет текста	Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопка 

Продолжение таблицы 1

1	2
Цвет выделения текста	Вкладка <i>Главная</i> – группа <i>Шрифт</i> – кнопка 
Диалоговое окно <i>Шрифт</i> также можно вызвать с помощью контекстного меню, либо кликнув на кнопке 	

С помощью инструментов группы *Абзац* вкладки *Главная* можно изменять выравнивание текста, междустрочные интервалы, устанавливать отступы и выполнять другие операции (таблица 2).

Таблица 2 - Основные операции группы *Абзац* вкладки *Главная*

Операция	Выполнение операции
1	2
Выравнивание текста: - по левому краю; - по центру; - по правому краю; - по ширине.	Вкладка <i>Главная</i> - группа <i>Абзац</i> – кнопки:    
Изменение интервала между строками	Вкладка <i>Главная</i> - группа <i>Абзац</i> – кнопка 
Отображение знаков абзацев и других скрытых символов форматирования	Вкладка <i>Главная</i> - группа <i>Абзац</i> – кнопка 
Диалоговое окно <i>Абзац</i> можно вызвать с помощью контекстного меню, либо кликнув на кнопке 	

Отступ текста также можно регулировать при помощи бегунков, расположенных на линейке и, при необходимости, установив табуляторы (таблица 3).








Линейку документа MS Word можно как включить, так и отключить, выполнив команду *Вид – Показать – Линейка*, либо кликнув левой кнопкой мыши в правом верхнем углу документа по кнопке .

Таблица 3 – Отступы и выравнивание текста с помощью линейки

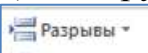


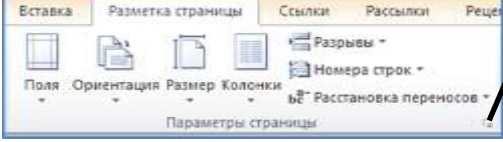
Вид отступа или выравнивания	Расположение бегунков и табуляторов на линейке
1	2
Отступ слева	
Отступ справа	
Отступ первой строки	
Выравнивание справа	
Выравнивание слева	
Выравнивание по центру	
Выравнивание с чертой	

С помощью инструментов группы *Параметры страницы* вкладки *Разметка страницы* можно задать поля, ориентацию страницы, установить разрывы и расстановку переносов, а также выполнить другие операции (таблица 4).

Таблица 4 – Параметры страницы

Операция	Выполнение операции
1	2
Выбор размеров полей всего документа или текущего раздела	Вкладка <i>Разметка страницы</i> – группа <i>Параметры страницы</i> - кнопка 
Выбор книжной или альбомной ориентации документа	Вкладка <i>Разметка страницы</i> – группа <i>Параметры страницы</i> - кнопка 

Продолжение таблицы 4

1	2
Добавление в документ разрыва страницы, раздела или колонки	Вкладка <i>Разметка страницы</i> – группа <i>Параметры страницы</i> - кнопка 
Включение режима расстановки переносов	Вкладка <i>Разметка страницы</i> – группа <i>Параметры страницы</i> - кнопка 
Диалоговое окно <i>Параметры страницы</i> можно вызвать, кликнув на кнопке 	 <div data-bbox="1259 510 1497 651" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Вызов диалогового окна <i>Параметры страницы</i> </div>

Создание колонтитулов, колонтитулы титульного листа

Колонтитулы – это области, расположенные в верхнем, нижнем и боковых полях на каждой странице документа. Колонтитул может представлять собой текст или изображение, являющимися некоторой справочной информацией, которая есть на каждой странице документа (справочная информация позволяет существенно ускорить и упростить процесс работы). Чаще всего колонтитулы используются для вставки номеров страниц.

Для того чтобы создавать разные колонтитулы, необходимо вставлять в нужных местах документа *Разрывы раздела*, выполнив команду *Разметка страницы – Параметры страницы – Разрывы – Разрыв раздела*. Таким образом, мы получим несколько разделов в пределах одного документа MS Word. После этого возможно устанавливать свои колонтитулы для каждого раздела.

Для того, чтобы создать разные колонтитулы четных и нечетных страниц необходимо войти в верхний или нижний колонтитул. Затем на вкладке *Конструктор* установить флажок *разные колонтитулы для четных и нечетных страниц* (рисунок 1).

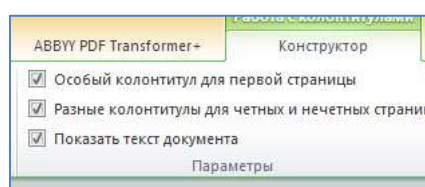


Рисунок 1 – Вкладка Конструктор

Теперь можно вставить номера для четных и нечетных страниц.


Добавление номеров страниц в MS Word выполняется командой *Вставка – Колонтитулы – Номера страниц*. В появившемся диалоговом окне необходимо выполнить нужные настройки.

Для того чтобы номер страницы не отображался на титульном листе, в режиме колонтитула нужно выбрать вкладку *Конструктор*, затем установить флажок *Особый колонтитул для первой страницы* (рисунок 1).

Создание автоматического оглавления в MS Word 2010

Для создания автоматического оглавления документа в MS Word 2010 нужно выполнить следующие действия:

1) Каждому заголовку в тексте присвоить стиль, используя группу *Стили* на вкладке *Главная*. При этом всем заголовкам 1-го уровня присвоить стиль "Заголовок1", а заголовкам 2-го уровня (подпунктам) стиль "Заголовок2" и т.д.

2) Установить курсор на лист, где должно помещаться оглавление и нажать кнопку  в группе *Оглавление* на вкладке *Ссылки*.

3) Выбрать из предложенного списка нужный шаблон или выбрать пункт *Оглавление* и задать нужный формат оглавления.

*Примечание - Если ни один из стандартных наборов стилей не подходит для оформления документа, то можно создать свой стиль или изменить имеющийся. Для этого наведите курсор на строку с названием стиля и вызовите контекстное меню. В меню выберите пункт *Изменить*.*

Применение разной ориентации страниц в одном документе

Чтобы применить разную ориентацию страниц в пределах одного документа необходимо:

1) Выделить страницы или абзацы, к которым нужно применить книжную или альбомную ориентацию.

Примечание - Если для изменения ориентации страницы выделена только часть текста на ней, то выделенный фрагмент будет помещен на отдельной странице, а окружающий текст - на других.

2) На вкладке *Разметка страницы* в группе *Параметры страницы* нажать кнопку *Поля* (рисунок 2).

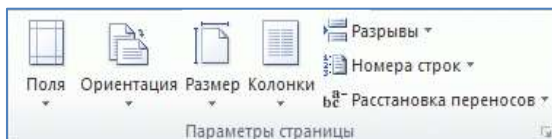


Рисунок 2 – Группа *Параметры страницы* вкладки *Главная*

3) Выбрать команду *Настраиваемые поля*.

4) На вкладке *Поля* выбрать вариант *альбомная* или *книжная*.

5) В списке *Применить* выбрать вариант *к выделенному тексту*.

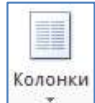
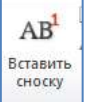
Примечание - Перед фрагментом текста с новой ориентацией страниц и после него будут автоматически вставлены разрыв раздела. Если документ уже разбит на разделы, можно щелкнуть в любом месте нужного раздела (либо выделить их несколько), а затем изменить ориентацию страниц только в выбранных разделах).

Кроме рассмотренных выше операций MS Word 2010 часто используются и другие операции для оформления документов (таблица 5).

Таблица 5 - Некоторые операции для работы с документом MS Word 2010

Операция	Выполнение операции
1	2
Создание гиперссылки	Вкладка <i>Вставка</i> , группа <i>Ссылки</i> , кнопка 
Создание закладки, чтобы задать имя определенной позиции в документе	Вкладка <i>Вставка</i> , группа <i>Ссылки</i> , кнопка 
Создание таблицы	Вкладка <i>Вставка</i> , группа <i>Таблицы</i> , кнопка 

Продолжение таблицы 5

1	2
Распределение текста по двум или более колонкам	Вкладка <i>Разметка страницы</i> , группа <i>Параметры страницы</i> , кнопка 
Добавление сноски в документ	Вкладка <i>ссылки</i> , группа <i>Сноски</i> , кнопка 

1.2 Задания лабораторной работы

Общие требования к работе:

1) В сети интернет найдите реферат в соответствии с темой своего варианта.

Варианты указаны ниже (таблица 6).

2) Реферат должен включать:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть (не менее 15 страниц);
- заключение;
- список использованных источников.

3) Текст реферата должен быть оформлен в соответствии со стандартами

«[СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления](#)» для технических направлений подготовки.

Обратите внимание на оформление следующих элементов:

- поля документа;
- шрифт;
- междустрочный интервал;
- отступ первой строки;
- нумерация страниц, нумерация титульного листа;

- выравнивание текста по ширине;
- автоматическая расстановка переноса;
- разрывы страниц (каждый новый раздел (глава) реферата начинается с новой страницы).

4) Включите в реферат несколько графических объекта (рисунок, схема и т.д.) в соответствии с темой, настройте обтекание.

Примечание - Графические объекты можно скачать из сети интернет.

5) Добавьте автоматическое оглавление в документ с использованием заголовков стилей; заголовки должны соответствовать общему стандарту (см. раздел 1.1.4 методических указаний «Создание автоматического оглавления»).

6) Список использованных источников обязательно должен содержать – ссылки на интернет-источники (интернет - ресурсы, соответствующие теме реферата).

Таблица 6 – Индивидуальные варианты

№ В	Темы реферата
1	2
1	Основные массообменные процессы в пищевых производствах.
2	Экстракционные аппараты для выщелачивания.
3	Адсорбционные установки в пищевых производствах.
4	Выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора.
5	Гранулирование в пищевых производствах.
6	Процесс ректификации.
7	Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией раствора.
8	Брикетирование в пищевых производствах.
9	Методы измельчения сырья в пищевых производствах.
10	Методы нагревания в пищевых производствах.
11	Таблетирование в пищевых производствах.
12	Тепловые процессы в пищевых производствах.
13	Методы измельчения сырья в пищевых производствах.
14	Устройства для резки сырья и готовой продукции.
15	Процесс сушки в пищевых производствах.

2 Лабораторная работа «Создание и форматирование таблиц в MS Excel, простые и сложные вычисления»

Цель работы: Освоить основные приемы форматирования таблиц MS Excel 2010, а также приемы оформления и вычисления сложных математических выражений в MS Excel 2010.

2.1 Технология работы

Форматирование ячеек

Для форматирования ячеек используются кнопки, непосредственно расположенные на вкладке *Главная* (рисунок 3), либо команды контекстного меню. При этом необходимо предварительно выделить нужную ячейку либо группу ячеек.

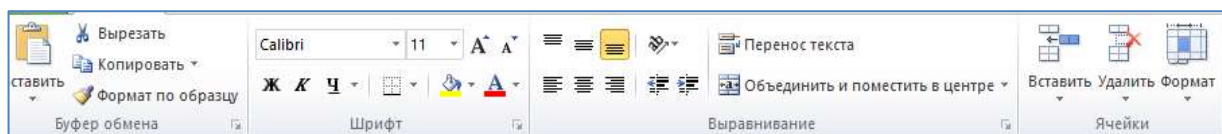

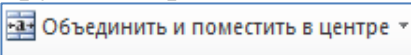


Рисунок 3 – Вкладка Главная приложения MS Excel 2010


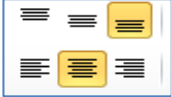
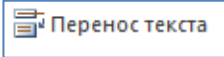
Также для форматирования ячеек используется команда *Формат* группы *Ячейки* вкладки.

Часто используемые команды вкладки *Главная* приложения MS Excel 2010, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Некоторые операции, выполняемые с помощью команд вкладки *Главная* MS Excel 2010

Операция	Команда
1	2
Граница ячеек	Группа <i>Шрифт</i> 
Объединить ячейки, отменить объединение	Группа <i>Выравнивание</i> 

Продолжение таблицы 7

1	2
Ориентация текста	Группа <i>Выравнивание</i> 
Выравнивание текста по вертикали, выравнивание текста по горизонтали	Группа <i>Выравнивание</i> 
Перенос текста по словам	Группа <i>Выравнивание</i>  Перенос текста

Использование формул в MS Excel 2010

Формула – это математическая запись вычислений, производимых над данными таблицы.

Формула начинается со знака равенства и записывается в ячейку таблицы. Результатом формулы является вычисленное значение, которое автоматически вписывается в ячейку, в которой находится формула.

В формулах могут использоваться:

- числовые значения;
- адреса ячеек (относительные, абсолютные и смешанные ссылки);
- операторы:
 - математические (+, -, *, /, %, ^);
 - сравнения (=, <, >, >=, <=, <>);
 - текстовый оператор &;
 - операторы диапазонов ((:) – диапазон; (;) –объединение диапазонов)

Ссылка – запись ячейки в составе формулы.

Используемые в формулах ссылки могут быть 3 типов:

– **Абсолютная ссылка.** При записи используется знак \$ перед именем столбца и номером строки, при копировании и перемещении такая ссылка не изменяется.

При копировании формулы из ячейки B2 в произвольную ячейку таблицы, исходная формула остается неизменной (рисунок 4).

	A	B
1	=B\$5+\$C\$8	=B\$5+\$C\$8
2	=B\$5+\$C\$8	=B\$5+\$C\$8
3	=B\$5+\$C\$8	=B\$5+\$C\$8

Рисунок 4 – Абсолютная ссылка

– **Относительная ссылка** – при копировании формулы изменяется. Изменения определяются новым положением формулы в таблице.

При копировании формулы из ячейки B2 в произвольную ячейку таблицы, в исходной формуле изменяются адреса ячеек (рисунок 5).

	A	B	C
1	=A4+B7	=B4+C7	=C4+D7
2	=A5+B8	=B5+C8	=C5+D8
3	=A6+B9	=B6+C9	=C6+D9

Рисунок 5 – Относительная ссылка

– **Смешанная ссылка** – частично изменяющаяся при копировании формулы ссылка.

При копировании формулы из ячейки B2 в произвольную ячейку таблицы, в исходной формуле остаются неизменными адрес столбца в первой ссылке и адрес строки во второй ссылке (рисунок 6).

	A	B	C
1	=B4+B\$8	=B4+C\$8	=B4+D\$8
2	=B5+B\$8	=B5+C\$8	=B5+D\$8
3	=B6+B\$8	=B6+C\$8	=B6+D\$8

Рисунок 6 – Смешанная ссылка

В формуле могут использоваться внешние ссылки – ссылки на ячейки других листов рабочей книги или на ячейки листов другой книги.


Применение функций в MS Excel 2010

Функция записывается после знака равно, имеет имя и, как правило, аргументы, которые записываются в круглых скобках. Если аргументов несколько, то они записываются через точку с запятой.

Синтаксис функций, используемых в MS Excel:

=ФУНКЦИЯ (Аргумент1; Аргумент2; ...)

Для того, чтобы выбрать функцию, нужно выполнить одно из следующих действий:

- в строке формул нажать кнопку *Вставить функцию* ;
- на вкладке *Формула* в группе *Библиотека функций* либо выбрать команду *Вставить функцию* или команду *Другие функции* (рисунок 7);

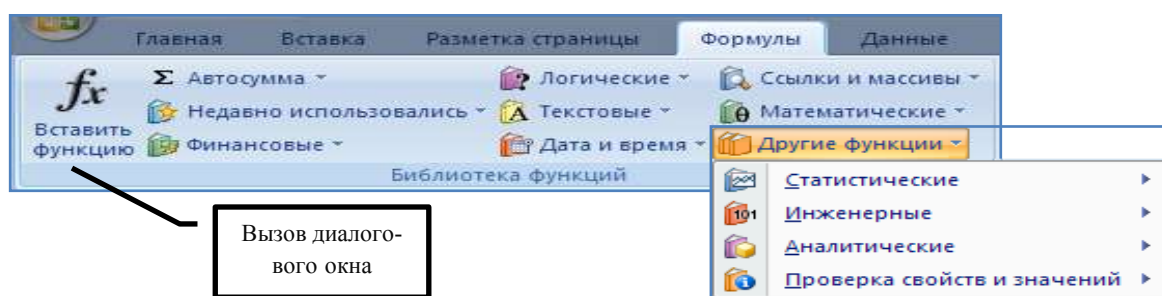


Рисунок 7 – Группа *Библиотека функций* вкладка *Формулы*

– на вкладке *Главная* в группе *Редактирование* нажать стрелку справа от кнопки *Сумма* и выбрать команду *Другие функции*.

В таблице 8 приведены некоторые группы функций часто используемые при вычислениях в MS Excel.

Таблица 8 – Некоторые статистические и математические функции MS Excel

Функция и аргументы	Возвращаемое значение
1	2
СРЗНАЧ(<список аргументов>)	Среднее арифметическое из значений всех аргументов
МАКС(<список аргументов>)	Максимальное из всех аргументов
МИН(<список аргументов>)	Минимальное из всех аргументов

Продолжение таблицы 8

ПРОИЗВЕД(<список аргументов>)	Произведение значений аргументов
СУММ(<список аргументов>)	Сумма значений аргументов
КОРЕНЬ(число)	Квадратный корень из числа
СТЕПЕНЬ(основание; степень)	Степень от действительного числа
СЛЧИС()	Случайное число в интервале от 0 до 1
ABS(число)	Модуль значения аргумента
LN(число)	Натуральный логарифм числа
EXP(число)	Экспонента числа
SIN(число)	Синус числа, заданного в радианах
COS(число)	Косинус числа, заданного в радианах
TAN(число)	Тангенс числа, заданного в радианах
ATAN(число)	Арктангенс числа, заданного в радианах

Часто при выполнении вычислений в MS Excel возникают различные ошибки, либо вычислительные, либо ошибки иного рода. Виды ошибок и сообщения, выдаваемые приложением MS Excel, а так же их интерпретация рассмотрены в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные ошибки при использовании формул в MS Excel

Показатель	Значение
1	2
#####	Столбец недостаточно широк
#ЗНАЧ!	Используется недопустимый тип аргумента или операнда
#ДЕЛ/0!	Деление числа на ноль
#ИМЯ?	Ошибочное имя функции
#ССЫЛКА!	Ссылка на ячейку указана неверно
#ЧИСЛО!	Неправильные числовые значения в формуле или функции

Условное форматирование

Условное форматирование – функция MS Excel, которая позволяет отформатировать числовые данные или текст в таблице, в соответствии с заданными условиями или правилами.

Все данные, в соответствии с заданными параметрами будут представлены в удобном наглядном виде.

Для того чтобы задать ячейке или диапазону ячеек условное форматирование, необходимо выполнить команды *Главная – Стили - кнопка «Условное форматирования»* для доступа в соответствующее меню (рисунок 8).

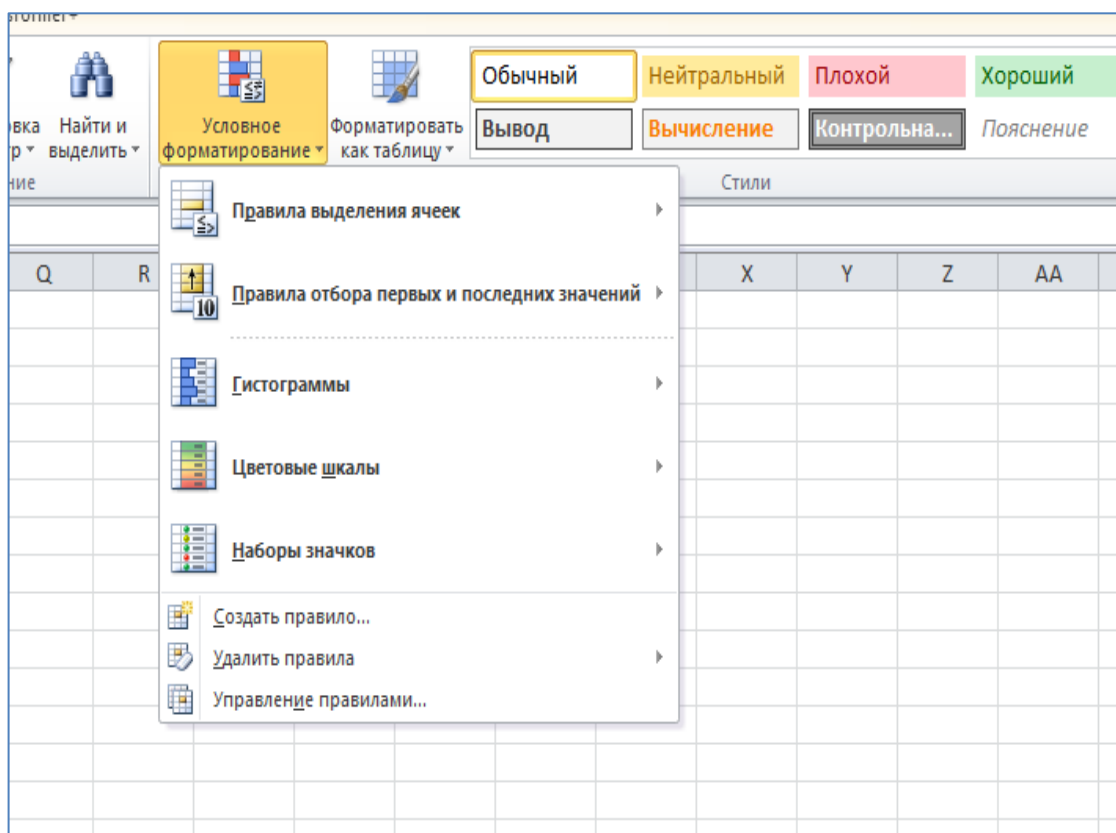


Рисунок 8 – Кнопка *Условное форматирование*

Данные настройки позволяют выделять диапазон ячеек и задавать правила, по которым будет изменяться их формат в зависимости от результата ячейки.

Например, выделим диапазон ячеек **B4:B12** (рисунок 9) и выберем функцию условного форматирования **Больше**. Ввод числа 0 в левое поле окна обозначит условие «больше чем 0». В поле справа находится тип форматирования, который будет применен в случае, если условие верно, т.е. светло-красная заливка и темно-красный текст (рисунок 9).

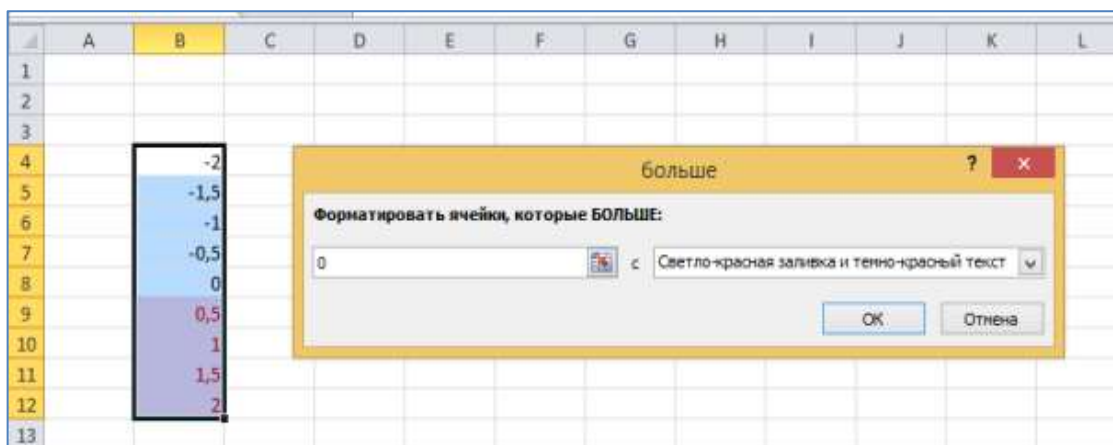


Рисунок 9 – Условное форматирование ячеек

Также обратите внимание, что условное форматирование может применяться для текста (например, для выделения ячеек с конкретными словами).

Вычисление сложных математических выражений

Рассмотрим вычисление сложных математических выражений на конкретном примере.

Пример

Средствами Microsoft Excel вычислить значение выражения:

$$y = \sqrt[3]{\frac{\cos(x) + a^2}{|4 + b + x|}}, \text{ где } a = 2,5; \quad b = 0,2; \quad x = 10.$$

Решение

Исходную формулу нужно разбить на несколько более простых формул.

Например:

$$y1 = \cos(x) + a^2;$$

$$y2 = 4 + b + x;$$

$$y3 = |y2|;$$

$$y4 = \frac{y1}{y3}$$

$$y = \sqrt[3]{y4}.$$

Теперь необходимо последовательно вычислить значения y_1 , y_2 , y_3 , y_4 , y , используя нужные математические функции.

Вычисление данного выражения следует произвести так, как показано на рисунке 10 в режиме отображения формул (Вкладка *Формулы*, группа *Зависимости формул* – кнопка *Показать формулы*):

	A	B	C	D	E
1	a	b	x		
2	2,5	0,2	10		
3					
4					
5	y1	y2	y3	y4	y
6	=COS(C2)+A2*A2	=4+B2+C2	=ABS(B6)	=A6/C6	=СТЕПЕНЬ(D6;1/3)
7					

Рисунок 10 – Вычисление выражения (режим отображения формул)

В режиме отображения значений получится результат, показанный на рисунке 11:

	A	B	C	D	E
1	a	b	x		
2	2,5	0,2	10		
3					
4					
5	y1	y2	y3	y4	y
6	5,41093	14,2	14,2	0,38105	0,724983
7					

Результат
вычисления
выражения

Рисунок 11 - Вычисление выражения (режим отображения значений)

2.2 Задания лабораторной работы

Задание 1

Откройте новый документ Microsoft Excel. Переименуйте лист1, лист2, в «Фабрика», «Функция».

Сохраните книгу под именем «Лабораторная работа 2» в личной папке.

Задание 2

На листе «Фабрика» средствами Microsoft Excel составьте таблицу по образцу (рисунок 12).

Отформатируйте таблицу:

- 1) для заголовков таблицы установите тип шрифта – TimesNewRoman, начертание – полужирное, размер - 14 пт,
- 2) заливку ячеек определите самостоятельно,
- 3) установите выравнивание заголовков по центру,
- 4) для текста внутри ячеек установите *перенос текста по словам*,
- 4) установите границы ячеек: самостоятельно определите толщину, вид и цвет внутренних и внешних границ.

Сырье	Виды шоколада			Расход сырья	Стоимость сырья (руб)	Затраты на сырье (руб)	Затраты на сырье (в дол)
	А	В	С				
Масло-какао	175,2	353,1	392,8				
Тертое какао	204,1	185,1	0				
Сахарная пудра	620,7	461,8	607,2				
Итого							

Рисунок 12 – Образец таблицы для оформления в MS Excel

Требуется:

- а) при помощи электронной таблицы вычислить:
 - расход сырья по каждому виду сырья;
 - стоимость сырья в рублях определить самостоятельно;
 - затраты на каждый вид сырья в рублях (расход сырья*стоимость сырья);
 - затраты на каждый вид сырья в долларах (в отдельной ячейке таблицы отобразить текущий курс доллара, затем сослаться на данную ячейку используя абсолютную ссылку);
 - значение строки «Итого»;

– установить необходимые денежные форматы.

б) выполните условное форматирование по строкам *Виды шоколада* для каждого типа сырья. Если значение ячеек меньше среднего значения по строке, то заливка светло-красным цветом, в противном случае заливка ячеек светло-зеленым цветом (образец на рисунке 13);

Примечание - Необходимо предварительно рассчитать среднее значение для каждого вида сырья, используемого при изготовлении шоколада трех видов (А, В, С).

Сырье	Виды шоколада			Расход сырья	Стоимость сырья (руб)	Затраты на сырье (руб)	Затраты на сырье (в дол)
	А	В	С				
Масло-какао	175,2	353,1	392,8				
Тертое какао	204,1	185,1	0				
Сахарная пудра	620,7	461,8	607,2				
Итого							

Рисунок 13 – Применение параметров условного форматирования

в) построить диаграмму, отражающую затраты на сырье в рублях:

- поместить диаграмму на отдельный лист, назвать лист *Диаграмма*;
- отформатировать, полученную диаграмму, используя вкладки *Конструктор*, *Макет*, *Формат*, отобразить на диаграмме легенду.

Задание 3

Перейдите на лист «Функция». Составьте программу вычисления значений функции $F(x,y)$ для нескольких значений аргументов x и y при некоторых постоянных значениях входящих в нее величин a и b .

Значения x , y , a , b подберите самостоятельно, исходя из особенностей вашей функции. Задание выполните по вариантам (таблица 10).

Примечание - Можно разбить функцию на несколько вспомогательных функций для более удобной работы.

Таблица 10 – Индивидуальные варианты

№ В	Варианты индивидуальных заданий
1	2
1	$z = \sin^2(x - a) + \frac{x^3 + x^2 y + xy^2 + y^3}{1 - \frac{x}{a} + \frac{y}{b} \cos(x + a)}$
2	$z = \ln \left \frac{x - a}{y - b} \right + e^{\frac{x}{a}} \cdot \frac{x^3 + ax^2 + a^2 x + a^3}{(y - b)^2}$
3	$z = \frac{\sqrt[5]{ x^2 - y^2 }}{x\sqrt{ay} + y\sqrt{bx}}$
4	$z = \frac{(x - a)^3}{y + (x - a)^2} \cdot e^{-\left(\frac{x}{a}\right)^2 - \left(\frac{y}{b}\right)^2}$
5	$z = \frac{\sin^2 x}{\cos^2 y - \sin^2 x} \cdot (ax^2 + abxy + by^2)^{\frac{1}{3}}$
6	$z = \frac{\sin \frac{x}{a} - \cos \frac{y}{b}}{(x - y)^2 + ab} \cdot \sqrt[4]{ax^3 - by^3}$
7	$z = \frac{\sqrt[3]{x^2 + y^2}}{\sqrt[4]{x^4 + y^4}} \cdot \left(ax^2 + \frac{a}{b} x^2 y + \frac{b}{a} xy^2 + by^2 \right)$
8	$z = e^{-(x^2 + y^2)} \cdot \frac{\cos\left(\frac{\pi}{a}\right) - \sin\left(\frac{y}{b}\right)}{\cos^2\left(\frac{y}{a}\right) + \sin^2\left(\frac{x}{b}\right)}$
9	$z = \frac{\operatorname{tg}\left(a \frac{x}{y}\right) - \operatorname{ctg}(by)}{ax^2 + by^2} \cdot e^{(\sqrt{ax} + \sqrt{by})}$
10	$y = \cos(\lg x^2 - a^{(x+4,3)})$
11	$z = \sqrt[5]{\frac{a - b^3}{\operatorname{tg}(e^{ x+ab })}}$

Продолжение таблицы 10

1	2
12	$y = \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt{\frac{\ln x-a }{a+b \cdot x}}};$
13	$y = \frac{1}{\ln \sin^2 x + \cos x^2 - \operatorname{tg}(\sin x-a)};$
14	$z = \operatorname{tg} \left[\frac{(b-x) \cdot \operatorname{tg} \frac{bx}{2.4}}{\sqrt[3]{b^2 - \sqrt{x}}} \right];$
15	$z = \frac{\sqrt[5]{ x^2 - y^2 }}{x\sqrt{ay} + y\sqrt{bx}};$

3 Лабораторная работа «Логические функции в MS Excel»

Цель работы: Освоить приемы решения задач с применением логических функций в MS Excel 2010.

3.1 Технология работы

Рассмотрим примеры решения задач с применением логических функций MS Excel 2010.

Пример 1

Дана таблица MS Excel, содержащая характеристики кухонных комбайнов разных марок (рисунок 14)..

Сравнить соответствующие характеристики комбайнов и если имеются отличия, вывести в соответствующем столбце фразу «имеются отличия» (рисунок 14).

Залить светло-красным цветом ячейки исходной таблицы, если имеются отличия в характеристиках, применить условное форматирование (рисунок 14).

	A	B	C	D	E
1	Кухонный комбайн REDMOND RFP-3904		Кухонный комбайн MOULINEX FP513125		Совпадение характеристик
2	Тип управления	Механический	Тип управления	Механический	
3	Кол-во скоростей	2	Кол-во скоростей	2	
4	Импульсный режим	Есть	Импульсный режим	Есть	
5	Насадка для нарезки кубиками	Есть	Насадка для нарезки кубиками	Есть	
6	Насадка для шинковки	Есть	Насадка для шинковки	Нет	имеются отличия
7	Насадка терка-шинковка	Есть	Насадка терка-шинковка	Есть	
8	Насадка для измельчения	Есть	Насадка для измельчения	Есть	
9	Насадка для теста	Есть	Насадка для теста	Нет	имеются отличия
10	Материал чаши	Пластик	Материал	Пластик	
11	Общий объем чаши	3.5 л	Общий объем чаши	2.2 л	имеются отличия
12	Максимальная потребляемая мощность	1900 Вт	Максимальная потребляемая мощность	750 Вт	имеются отличия
13	Питание	220 В	Питание	220 В	
14	Отключение при перегреве	Есть	Отключение при перегреве	Есть	
15	Отсек для хранения насадок	Есть	Отсек для хранения насадок	Нет	имеются отличия
16	Лопаточка	Есть	Лопаточка	Есть	
17	Толкатель	Есть	Толкатель	Нет	имеются отличия
18	Вес	5 кг	Вес	3.3 кг	имеются отличия
19	Цвет	Черный	Цвет	Белый	имеются отличия

Рисунок 14 – Сравнение характеристик кухонных комбайнов

Решение

Для решения задачи необходимо:

- 1) в ячейку E2 ввести формулу
=ЕСЛИ(B2=D2;"";"имеются отличия") (рисунок 15);
- 2) скопировать формулу на диапазон ячеек E2:E19.

При использовании мастера функции, поля диалогового окна функции ЕСЛИ необходимо заполнить следующим образом:

Аргументы функции

ЕСЛИ

Лог_выражение: B2=D2 = ИСТИНА

Значение_если_истина: "" = ""

Значение_если_ложь: "имеются отличия" = "имеются отличия"

Проверяет, выполняется ли условие, и возвращает одно значение, если оно выполняется, и другое значение, если нет.

Лог_выражение: любое значение или выражение, которое при вычислении дает значение ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Значение:

[Справка по этой функции](#) [OK] [Отмена]

Рисунок 15 – Диалоговое окно функции ЕСЛИ

Пример 2

Вычислить значения кусочно-заданных функций в зависимости от значений аргумента на интервале $[-1;1]$ с шагом $0,5$ и построить их графики в одной координатной плоскости:

$$а) y_1 = \begin{cases} \cos(x), & x = 0 \text{ или } x = 0,5; \\ \operatorname{tg}(x), & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$б) y_2 = \begin{cases} \sin(x + 2), & \text{если } x \leq 0; \\ e^x, & 0 < x \leq 0,5; \\ 2x^2, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Решение

1) Проведем подготовительную работу, создадим таблицу с исходными данными.

Введем в ячейку A2 первое значение аргумента x , равного -1 из отрезка $[-1;1]$. В ячейку A3 введем значение, увеличенное на шаг $-0,5$.

Для нахождения следующих значений из интервала необходимо выделить диапазон ячеек A2:A3 и, удерживая маркер автозаполнения, протянуть диапазон до ячейки A6 (рисунок 16).

	A	B	C
1	x	y1	y2
2	-1		
3	-0,5		
4	0		
5	0,5		
6	1		

Рисунок 16 - Нахождение значений из отрезка от -1 до 1

2) В ячейке B2 для нахождения значений функции y_1 введем формулу, используя логическую функцию ЕСЛИ, как показано на рисунке 17. Скопируем формулу в нижние ячейки.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	y1	y2				
2	-1	-1,55741					
3	-0,5	-0,5463					
4	0	1					
5	0,5	0,877583					
6	1	1,557408					

$$y_1 = \begin{cases} \cos(x), & x=0 \text{ или } x=0,5; \\ \operatorname{tg}(x), & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Рисунок 17 - Вычисление значений функции y_1

3) Аналогично вычислим значения функции y_2 (рисунок 18):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	x	y1	y2						
2	-1	-1,55741	0,841471						
3	-0,5	-0,5463	0,997495						
4	0	1	0,9092974						
5	0,5	0,877583	1,6487213						
6	1	1,557408	2						

$$y_2 = \begin{cases} \sin(x+2), & \text{если } x \leq 0; \\ e^x, & 0 < x \leq 0,5; \\ 2x^2, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Рисунок 18- Вычисление значений функции y_2

3) Для построения графиков функции:

- выделим диапазон ячеек: A1:C6;
- укажем тип диаграммы – *Точечная* группы *Диаграммы* на панели *Вставка* (рисунок 19);

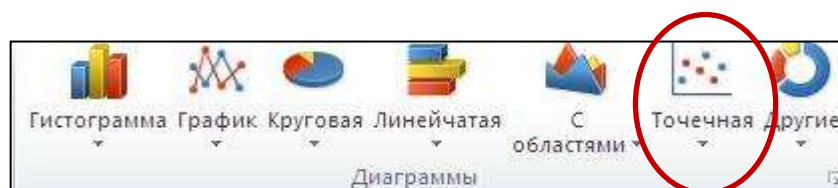


Рисунок 19 – группа *Диаграммы* вкладки *Вставка*

После выбора типа диаграммы она сразу вставится на текущий лист. Для того чтобы настроить диаграмму, необходимо ее выделить, при этом активизируется панель *Работа с диаграммами* (рисунок 20).

Данная панель имеет три вкладки: *Конструктор*, *Макет* и *Формат* (рисунки 21, 22, 23).

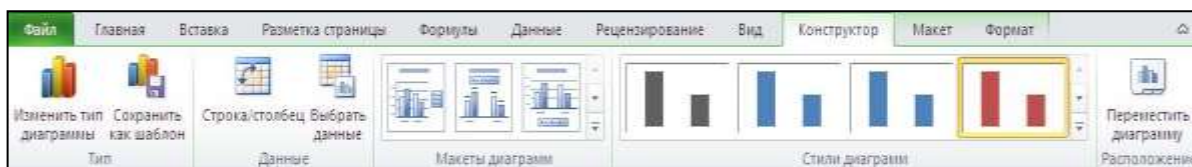


Рисунок 20 - Панель *Работа с диаграммами*

Вкладка *Конструктор* дает возможность изменить тип диаграммы, выбрать (или изменить) исходные данные, Использовать готовые стили и макеты диаграмм, выбрать расположение построенной диаграммы.

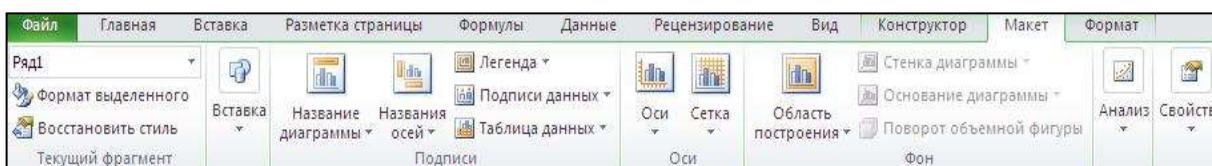


Рисунок 21 - Вкладка *Конструктор*

Вкладка *Макет* позволяет изменить параметры осей, задавать подписи диаграммы, осей, легенды.

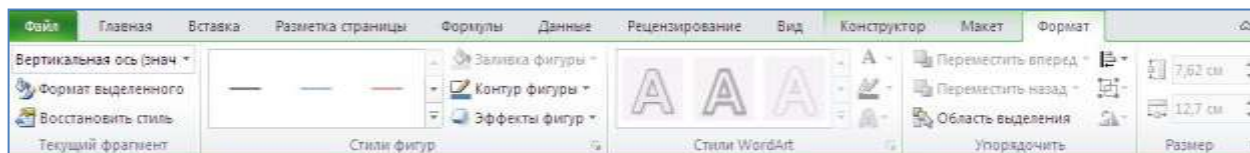


Рисунок 22 - Вкладка *Макет*

Вкладка *Формат* помогает изменить внешний вид диаграммы.

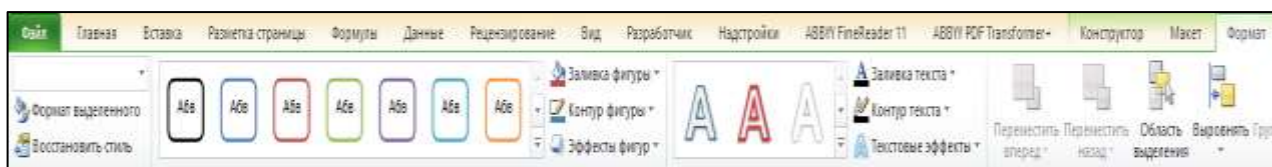


Рисунок 23 – Вкладка *Формат*

В результате должен получиться следующий вид графиков и область построения графиков, как показано рисунке 24:

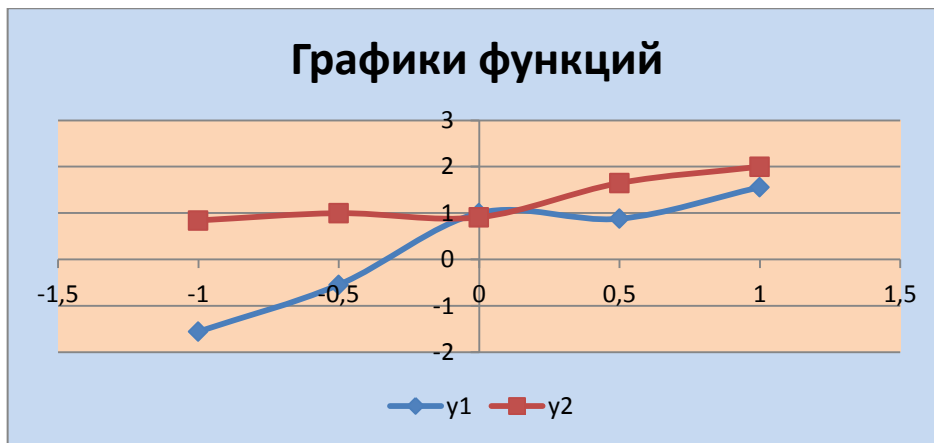


Рисунок 24 - Графики функций

3.2 Задания лабораторной работы

Задание 1

Для функций $y_1(x)$ и $y_2(x)$ (таблица 11) составьте таблицы значений на интервале $[a;b]$ с шагом h и постройте их *графики на одной координатной плоскости*. Значения a, b и h подобрать самостоятельно, исходя из особенностей заданной функции.

Таблица 11 – Задания для выполнения лабораторной работы

№В	Функция $y_1(x)$	Функция $y_2(x)$
1	2	3
1	$y_1 = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{\sin x}}, & x \geq 1; \\ x+1 , & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y_2 = \begin{cases} \sqrt[3]{ e^x }, & -3 \leq x \leq 1 \\ x^{2.5}, & x > 1 \\ 3,2 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$

Продолжение таблицы 11

1	2	3
2	$y1(x) = \begin{cases} \cos x , & x \leq 0; \\ \sqrt[3]{x+3}, & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} x , & x \leq 0 \\ -\sin(2\pi x)/(2\pi) & 0 \leq x \leq 1; \\ 1-x, & x \geq 1. \end{cases}$
3	$y1(x) = \begin{cases} \sin x , & x \leq 0; \\ \sqrt[3]{x+3}, & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} x \cdot x - 1, & x \leq -1; \\ \cos(\pi/2x), & x \leq 1; \\ 0, & x \geq 1. \end{cases}$
4	$y1(x) = \begin{cases} x(x-2), & x \leq 0; \\ \sqrt[3]{ x }, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} x(x+2), & x \leq -2; \\ \sin(\pi x), & -2 \leq x \leq 0; \\ x(x+2), & x > 0. \end{cases}$
5	$y1(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+2}, & x > 2; \\ x^2 - 3, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ 1+x, & -1 < x < 0; \\ \cos(\pi x/2) & x \geq 1. \end{cases}$
6	$y1(x) = \begin{cases} (x+3)^3, & x \leq 1; \\ \sqrt[3]{x+3}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \exp(-x), & x \leq 0; \\ \cos(x\pi/2), & 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & x \geq 1. \end{cases}$
7	$y1(x) = \begin{cases} \sin x, & x = 2 \text{ или } x = -2; \\ \sqrt{x-1}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\pi/2 \\ \cos x, & -\pi/2 \leq x \leq 0; \\ 1, & x > 0. \end{cases}$

Продолжение таблицы 11

8	$y1(x) = \begin{cases} \cos x , & x = 3 \text{ или } x = 0; \\ \sqrt[5]{\cos x}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & x \geq \pi; \\ \sin^2 x + \sqrt{x}, & 0 \leq x \leq \pi, \\ x^2, & x < 0. \end{cases}$
9	$y1(x) = \begin{cases} e^x, & x > 0; \\ \cos x + \sin x, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2} - e^{x/2}, & 0 \leq x \leq 2; \\ x+3 e^{2x}, & 2 < x \leq 6; \\ \sin x, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$
10	$y1(x) = \begin{cases} \cos x + \frac{3}{2}, & x = 1 \text{ или } x = 2; \\ \sqrt{x+3}, & \text{в ост. случаях} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} e^x + \frac{1}{x+1}, & 0 \leq x < 3; \\ \sin x + \sqrt{x}, & x = 3; \\ \cos x + x+5 , & x \geq 3. \end{cases}$
11	$y1(x) = \begin{cases} \lg x, & x = 2 \text{ или } x = 4; \\ \sqrt[3]{x+3}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sin x + 2}, & x \leq 0; \\ \lg x + e^x, & 0 < x \leq 2; \\ 2x^2, & x > 2 \end{cases}$
12	$y1(x) = \begin{cases} \frac{\cos x }{3}, & x = 0 \text{ или } x = -1; \\ \sqrt[3]{x+1}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \pi x + \lg x^2, & 0 \leq x < 1.5; \\ 3 + x, & x = 1.5; \\ e^x + \operatorname{tg} x, & x > 1.5. \end{cases}$
13	$y1(x) = \begin{cases} 2 \sin x, & x = -1 \text{ или } x = 1; \\ \cos(x+3), & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \pi x^2 - 9x^2, & x < 1.4; \\ x^3 + 17\sqrt{x}, & x = 1.4; \\ \ln(x + 11\sqrt{ x+a }), & x > 1.4 \end{cases}$

Продолжение таблицы 11

14	$y1(x) = \begin{cases} \cos x , & x \leq 0 \text{ или } = 3; \\ \sin^2 x, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \lg x + \sqrt[3]{\sin(x)} & x > 1; \\ 2 \cos x + e^x & < 0 < x \leq 1; \\ x + 3 , & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$
15	$y1(x) = \begin{cases} \cos(x+3) , & x = 5 \text{ или } x = -5; \\ \sqrt{x-2}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$	$y2(x) = \begin{cases} \sin x \cdot \lg x , & x > 3.5; \\ \cos^2 x + e^x, & 0 < x \leq 3.5; \\ \sqrt{x+5}, & \text{в ост. случаях.} \end{cases}$

Задание 2

Оформить электронную таблицу согласно заданию и произвести необходимые вычисления.

Кондитерская фабрика «Шоко и К°» для производства трех видов шоколада: А, В, и С использует три вида сырья: масло-какао, тертое какао и сахарную пудру.

Нормы расхода сырья на 1000 (кг) шоколада соответственно равны (рисунок 25):

Сырье	Виды шоколада			Расход сырья
	А	В	С	
Масло-какао	175,2	353,1	392,8	
Тертое какао	204,1	185,1	0	
Сахарная пудра	620,7	461,8	607,2	
Выход				
Какао-масса (%)				
Вид шоколада				

Рисунок 25 – Исходные данные для расчетов с применением логических функций

Требуется:

а) при помощи электронной таблицы рассчитать:

- расход сырья каждого вида;
 - выход сырья (итог);
 - какао-массу (масло какао + тертое какао) в процентах;
 - определить вид шоколада, зависящей от какао-массы, если какао-масса больше 50%, то вид шоколада «Горький», иначе шоколад «Молочный», и вывести «Белый», если меньше 32% (расчет выполнять с использованием функции ЕСЛИ);
- б) построить диаграмму по расходу сырья каждого вида для производства шоколада А, В, С.

4 Лабораторная работа «Знакомство с MathCAD, вычисление выражений»

Цель работы: Освоить основные приемы работы с математическим пакетом MathCAD. Ознакомиться с основными панелями инструментов. Ознакомиться с основными правилами ввода данных и оформления математических выражений, а также получения итогового результата.

4.1 Технология работы

Рассмотрим примеры решения задач с помощью математического пакета MathCAD.

Пример 1

Вычислить значение выражения $y = tg^2 \left(\frac{\sqrt[3]{\ln|x-a|}}{x+a} \right)$ в заданной точке $a=1,3$ и

$x=5,25$, сопровождая каждый шаг текстовыми комментариями.

Технология работы:

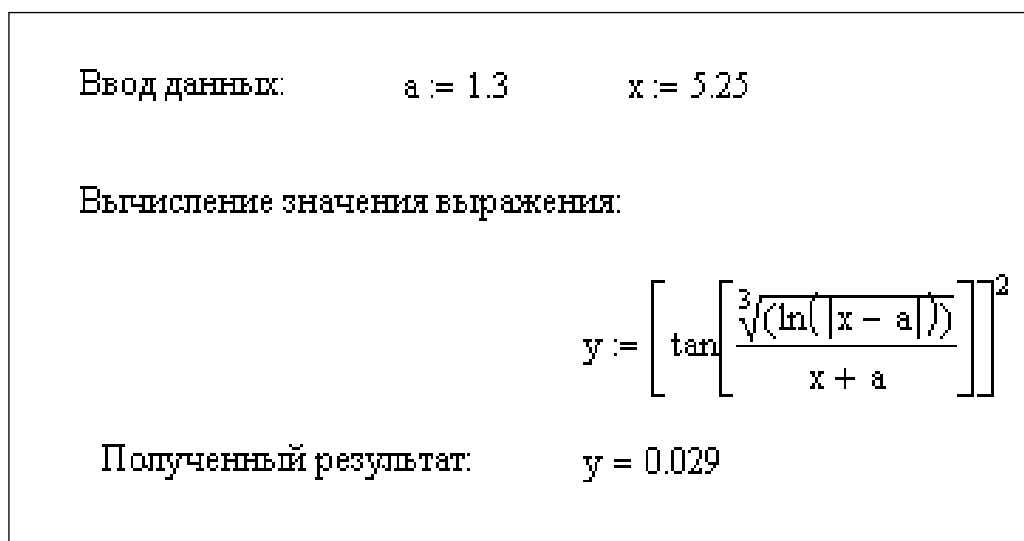
1) Установим крестообразный курсор в место ввода текстового комментария и, придерживаясь, правил ввода текста, введем комментарии для реализации алгоритмов линейных структур, а именно «ввод данных», «вычисление значения выра-

жения» и «полученный результат».

2) Установим курсор справа от текстового комментария «ввод данных» и введем с клавиатуры $a:=1.3$, задав тем самым объект – формула. Аналогично зададим следующий блок, в котором $x:=5.25$. Причем, второй формульный блок можно размещать как справа от первого, так и ниже его, потому как они не являются зависимыми друг от друга.

3) Установим курсор справа от текстового комментария «вычисление значения выражения» и при этом он должен быть расположен ниже, чем блоки, в которых мы осуществляли присваивание, затем начнем ввод выражения, используя шаблоны, расположенные на панели инструментов *Калькулятор*.

4) Установим курсор справа от текстового комментария «полученный результат» и введем $y=$ (рисунок 26).



Ввод данных: $a := 1.3$ $x := 5.25$

Вычисление значения выражения:

$$y := \left[\tan \left[\frac{\sqrt[3]{\ln(|x - a|)}}{x + a} \right] \right]^2$$

Полученный результат: $y = 0.029$

Рисунок 26 - Пример вычисления значения выражения






Задание 2

Ранжированные переменные в Mathcad представляют собой дискретный аргумент, содержащий набор фиксированных значений, изменяющихся от начального до конечного значения с определённым шагом.

Ранжированные переменные являются разновидностью векторов и предназначены главным образом, для создания циклов или итерационных вычислений.

Определить функцию $f(x) = x \sin \sqrt{|x|}$; вычислить значение функции: для аргумента $x=1$; на отрезке $[1,5]$ с шагом 1; на отрезке $[0, 4\pi]$ с шагом 0.2.

Технология работы:

1. Определим функцию $f(x) = x \sin \sqrt{|x|}$
2. Введем с клавиатуры $f(1)=$.
3. Для формирования вектора значений $[1;5]$: введем с клавиатуры: **x: 1;5** (при нажатии  должен появиться знак присваивания его так же можно выбрать на панели подсчета , при нажатии  должен появиться знак диапазона, его так же можно выбрать на панели  матрицы ).
4. Выведем на экран таблицу значений аргумента и функции, для этого набираем $x=$, $f(x)=$ (рисунок 27).
5. Также как и в пункте 2 для формирования вектора значений $[0, 4\pi]$ введем с клавиатуры: $x: 0,0.2; 4\pi$.
6. Выведем на экран таблицу значений аргумента и функции, для этого набираем $x=$, $f(x)=$ (рисунок 28).

Определяем функцию	$f(x) := x \cdot \sin(\sqrt{ x })$										
Вычисляем значение функции при $x=1$	$f(1) = 0.841$										
Формируем вектор значений x с шагом 1	$x := 1..5$										
Выводим значения аргумента	Выводим значения функции										
$x =$	$f(x) =$										
<table border="1"><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5	<table border="1"><tr><td>0.841</td></tr><tr><td>1.976</td></tr><tr><td>2.961</td></tr><tr><td>3.637</td></tr><tr><td>3.934</td></tr></table>	0.841	1.976	2.961	3.637	3.934
1											
2											
3											
4											
5											
0.841											
1.976											
2.961											
3.637											
3.934											

Рисунок 27 – Табулирование функции при изменении аргумента с шагом 1

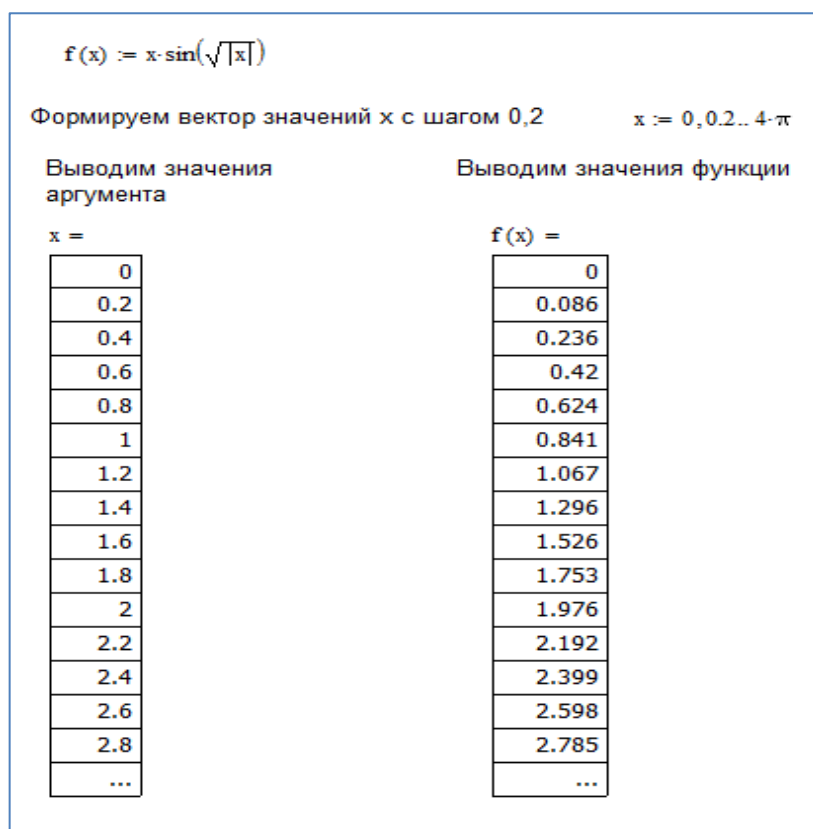


Рисунок 28 – Табулирование функции при изменении аргумента с шагом 0,2

4.2 Задания лабораторной работы

Задание

Вычислите значение выражения $z=f(x,y)$, (a, b, x, y – задать самостоятельно).

Выполните задание согласно индивидуальному варианту (таблица 12).

Таблица 12 – Индивидуальные варианты

№В	Варианты заданий		
1	2	3	4
1	$z = \ln\left(\frac{a + \sqrt{ \sin(y-x) }}{b}\right)$	9	$z = \sin\left(e^{ x \cdot y + a } - y\right)$

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
2	$z = \cos\left(x - e^{ b - x \cdot y }\right)$	10	$z = \frac{a \cdot x^4 - x \cdot y}{\sqrt{a + b}}$
3	$z = \ln a + \sqrt{ y - x } $	11	$z = \frac{\ln\left \frac{a - x}{y}\right }{e^{-x}}$
4	$z = \sqrt{ x - y \cdot \ln(e^x + a)}$	12	$z = \sqrt[3]{ x - e^y \cdot \sin x }$
5	$z = \lg(\operatorname{tg} x \cdot y - a)$	13	$z = \left(y + \ln\left \frac{x}{y} - a\right \right)^{1/2}$
6	$z = \frac{a \cdot x^2 + x \cdot y + b}{\sqrt{a + b}}$	14	$z = \left(a + \ln\left \frac{x}{y} - x\right \right)^{1/3}$
7	$z = \frac{\lg a \cdot x - y }{e^{-(x + y)}}$	15	$z = \operatorname{ctg}^2\left(y - \sqrt{ \cos(x + y) - e^x }\right)$
8	$z = \sqrt[3]{ y - e^x \cdot \cos(x) }$	16	$z = \frac{\sqrt{e^{a \cdot x}}}{\sqrt[3]{x \cdot \sqrt{y}}}$

5 Лабораторная работа «Построение графиков функций в MathCAD»

Цель работы: Освоить построение двумерных и трехмерных графиков функций, научиться представлять значения функции для заданного диапазона значений аргументов в табличном виде.

5.1 Технология работы

Рассмотрим построение декартовых графиков функций, а также поверхностей на примерах.

Задание 1


1) Построить график функции $y=\sin(x)$;

2) Построить график функции $z=\cos(0,2xy)$ и получить таблицу ее значений для заданных аргументов.

Решение

1) зададим вид функций одной переменной, например $f(x):=\sin(x)$;

2) построим график функции, для этого:

а) В отмеченном курсором месте, нажмёт одну из семи кнопок панели инструментов «Графики», в данном случае , при этом на экране появится шаблон (рисунок 29).

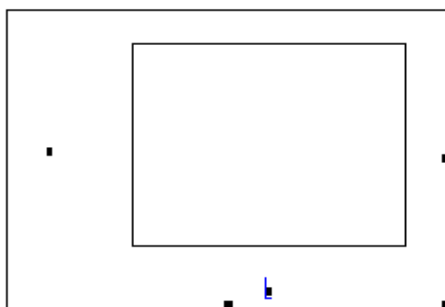


Рисунок 29 - Шаблон для построения двумерного графика

б) Заполним два чёрных квадратика заготовки графика именем функции и именем аргумента. Если функций больше одной, то их имена вводятся через запятую. В заготовке есть и другие чёрные квадратики, которые можно не заполнять. Среда MathCAD заполнит их сама.

График появляется на дисплее после вывода курсора из зоны графика (автоматический режим расчётов) или после нажатия клавиши F9 (ручной или автоматиче-

ский режим расчётов). Параметры графика задаются стандартами по умолчанию, в соответствии с рисунком 30. Вид итогового графика представлен на рисунке 31.

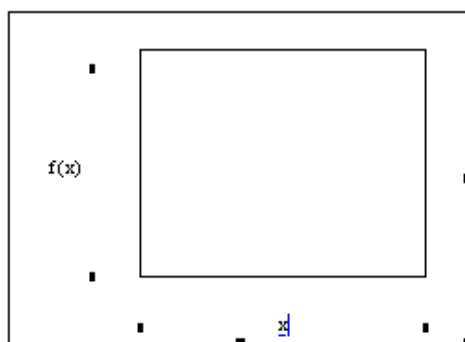


Рисунок 30- Заполнение местоуказателей шаблона декартового графика

с) Если параметры графика, установленные по умолчанию, не устраивают пользователя, и он хочет их изменить, то следует выполнить ряд действий. Для этого достаточно щелкнуть по изменяемому параметру и ввести новое числовое значение. Например, изменим значения -1 и 1 на -10 и 10 соответственно, получим следующий вид графика, представленного на рисунке 32 той же самой функции одной переменной.

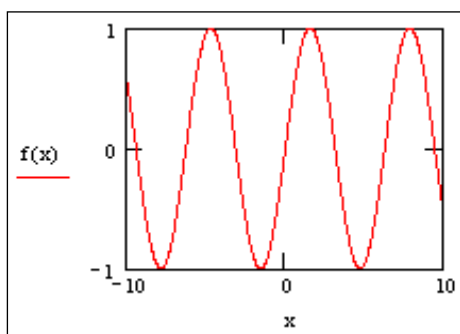


Рисунок 31 - Автоматически построенный график

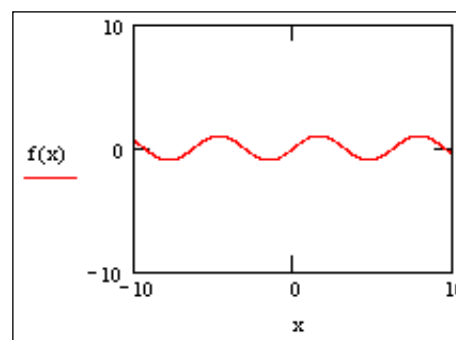


Рисунок 32 - Вид графика функции после форматирования

Задание 2

Графически отобразить функцию двух аргументов $f(x,y):=\cos(0.2xy)$ с помощью графика поверхности (Surface Plot).

Решение

1) Упрощенный метод построения поверхности.

Упрощенный метод построения поверхности, изображенный на рисунке 33,

аналогичен построению двумерного графика, а именно:

- задается функция двух переменных, например $f(x,y) := \cos(0.2xy)$;
- определяется место вставки графика и на панели инструментов *Построение графика* выбирается кнопка

выбирается кнопка ;

– в нижнем левом углу задается имя функции, в данном случае f (рисунок 33).

Недостатком этого метода построения поверхности является неопределенность в масштабировании, поэтому для получения приемлемого вида графика требуется форматирование.

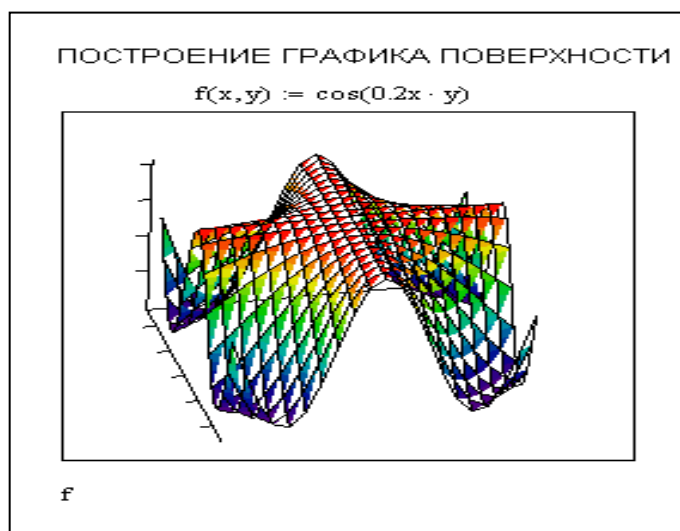


Рисунок 33- Построение графика поверхности упрощенным способом

2) Применение мастера построения трехмерных графиков.

При использовании данного способа необходимо, как и в предыдущих способах, сначала задать функцию и выбрать место вставки графика, затем в пункте меню *Вставка* выбрать команду *График – Мастер 3-d участка* и в диалоговом режиме установить необходимые параметры.

3) Применение встроенной функции:

GreateMesh(F, s0, s1, t0, t1, sgrid, tgrid, fmap).

Эта функция возвращает массив из трех матриц, представляющих координаты x , y , z для функции F , определенной в векторной параметрической форме в качестве

функции двух переменных `sgrid` и `tgrid`. Аргумент `fmap` – трехэлементный вектор значений, задающий число линий в сетке изображаемой функции.

Построение графика функции с помощью данной функции проиллюстрировано на рисунке 34.

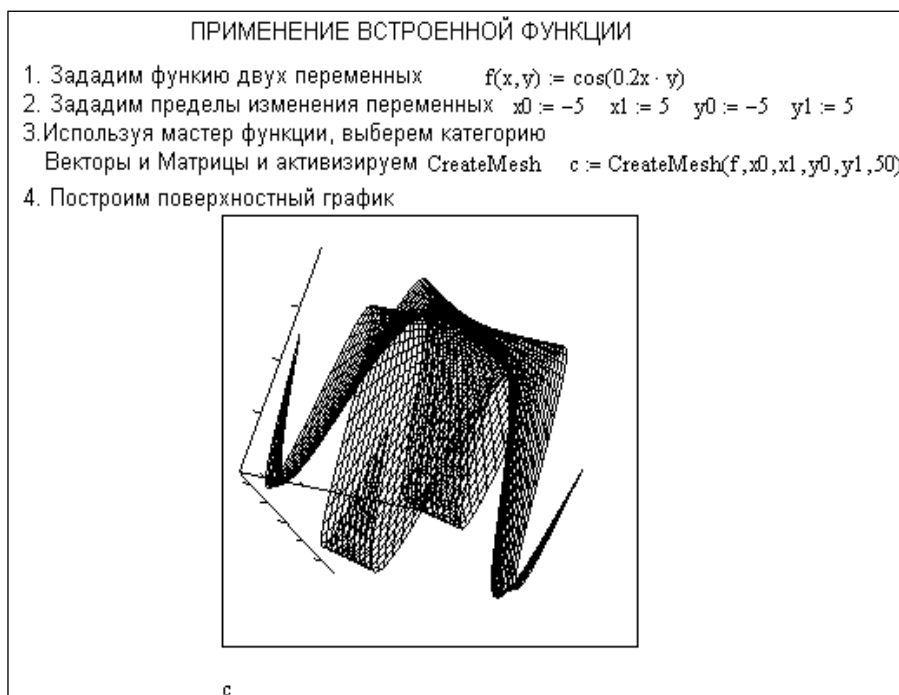


Рисунок 34 - Построение графика поверхности с помощью встроенной функции

Графики можно расцветить так, чтобы более высокие зоны имели тёплые цвета, а более низкие – холодные. Пакет MathCAD может раскрасить объёмные конструкции так, чтобы пользователь смог увидеть всё, что ему нужно.

Основной недостаток трёхмерной графики MathCAD и других подобных пакетов – в том, что область изменения аргументов должна быть прямоугольной.

5.2 Задания лабораторной работы

Задание 1

На одной координатной плоскости построить графики функций $f(x)$ и $g(x)$ (таблица 13), согласно варианту при изменении x на отрезке $[a, b]$ с шагом h .

Значения a, b, h определить самостоятельно, исходя из особенностей ваших функций.

Таблица 13 – Индивидуальные варианты

№В	f(x)	g(x)
1	2	3
1	$\cos x + x \sin x$	$2 - \frac{ x }{x+0.1}$
2	$x \cdot 2^{-x}$	$\sin^4 x + \cos^4 x$
3	$(x-2)^{\frac{2}{3}} + (x+2)^{\frac{2}{3}}$	$\sin(3x+1)$
4	$2x \sin^2 x$	$3x^3$
5	$\left(\frac{1}{3}\right)^x - 3^x$	$ \sin x $
6	$\frac{x}{\sin x}$	$\frac{1}{2^x}$
7	$5 \log_2(x+1)$	$x^3 - x^2$
8	$x \cdot 4^{-x^2}$	$\sin 3x + \sin 2x$
9	$\log_2 \frac{2-x}{2+x}$	$2 x-1 $
10	$3^x + 3^{-x}$	$\sin 4x$
11	5^{-x^2}	$\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right)$
12	$x^2 - x$	$\sin 2x + \cos x$
13	$x^3 + x^2$	$\cos^2 3x$

Продолжение таблицы 13

1	2	3
14	$\frac{4}{4+x^2}$	$\sin^2 \frac{x}{3}$
15	$2^{\frac{1}{x-2}}$	$\left \cos \frac{x}{2} \right $

Задание 2

Построить график функции $z=f(x,y)$ (таблица 14), где a, b - некоторые константы (заданы самостоятельно). Используйте разные способы построения графика.

Таблица 14 – Индивидуальные варианты

№В	$z=f(x,y)$
1	2
1	$z = x + \sin(x \cdot y)$
2	$z = \cos\left(\frac{a+y}{x}\right)$
3	$z = \ln\left(\frac{a + \sqrt{ \sin(y-x) }}{b}\right)$
4	$z = \cos\left(x - e^{ b-x \cdot y }\right)$
5	$z = \ln\left a + \sqrt{ y-x }\right $
6	$z = (b - \sqrt{\sin^2(x \cdot y)})$
7	$z = \lg(x \cdot y - a)$
8	$z = \frac{a \cdot x^2 + x \cdot y + b}{\sqrt{a+b}}$
9	$z = \frac{\lg a \cdot x - y }{e^{-(x+y)}}$

Продолжение таблицы 14

10	$z = \sqrt[3]{ y - e^x \cdot \cos(x) }$
11	$z = y \cdot \sin\left(a - \frac{x}{y}\right)$
12	$z = \left(y + \ln\left \frac{x}{y} - a\right \right)^{1/2}$
13	$z = \operatorname{tg}^2\left(x - \sqrt{ \cos(x) - e^y }\right)$
14	$z = y - x \cdot \cos(x)$
15	$z = \sin(x) + \frac{\cos(x)}{3}$

6 Лабораторная работа «Решение нелинейных уравнений в MathCAD»

Цель работы: Познакомиться с приемами решения нелинейных уравнений средствами интегрированной среды MathCAD.

6.1 Технология работы

Рассмотрим приемы решения нелинейных уравнений средствами математического пакета MathCAD на конкретном примере.

Пример

Решить уравнение $\ln(x) + x^2 - 3 = 0$.

Решение

1 способ

Многие уравнения, например трансцендентные, и системы из них не имеют аналитических решений. Однако они могут решаться численными методами с заданной погрешностью (не более значения, заданного системной переменной TOL).

Для простейших уравнений вида $f(x)=0$ решение находится с помощью функции **root(выражение, имя_переменной, a, b)**, где a,b – пределы интервала изоляции корня, которые позволяют избежать вывода корней, не представляющих интереса при решении задач, например физических.

Эта функция возвращает с заданной точностью значение переменной, при котором выражение равно нулю и реализует вычисления итерационным методом. Результаты ее использования отображены на рисунке 35.

```
Решение уравнения  $\ln(x)+x^2-3=0$   
  
 $f(x) := \ln(x) + x^2 - 3$   
  
 $\text{root}(f(x), x, 1, 10) = 1.592$ 
```


Рисунок 35 - Пример решения уравнения с помощью функции root

2 способ

Графическое решение уравнения выполняется в два этапа.

- 1) Необходимо преобразовать уравнение к виду $f(x)=0$ и построить график функции $f(x)$;
- 2) Определить значение точки пересечения графика функции с осью абсцисс, используя трассировку.

Второй этап реализуется в свою очередь в несколько шагов, а именно:

а) выделим область графика функции и активизируем динамическую кнопку Масштаб , расположенную на панели инструментов *Графики*;

б) увеличим участок пересечения графика функции с осью OX, в соответствии с рисунком 36. Для этого необходимо протащить мышью по полю графика, заключив в рамку исследуемую область. При этом в окне просмотра отображаются

минимальные и максимальные значения X и Y, определяющие область просмотра. Кнопки Zoom, Uzoom и FullView позволяют соответственно увеличить выделенную часть графика, снять выделение и вернуться к просмотру всего графика.

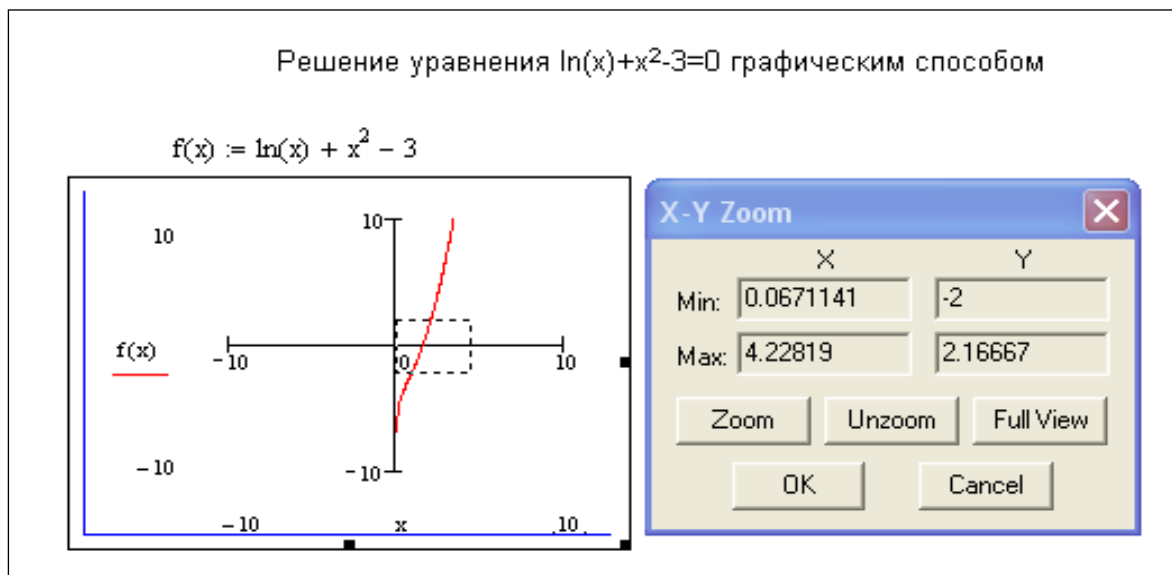


Рисунок 36 - Пример увеличения участка графика

После нажатия на кнопку Zoom, график функции принимает вид, отображенный на рисунке 37. Для получения более точного результата полученный участок пересечения графика функции с осью OX, важно увеличить аналогичным образом еще несколько раз. Для данного примера остановимся на участке, отображенном на рисунке 38.

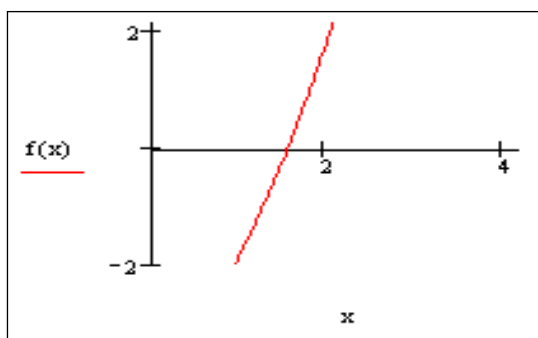


Рисунок 37 - Участок графика после первого увеличения

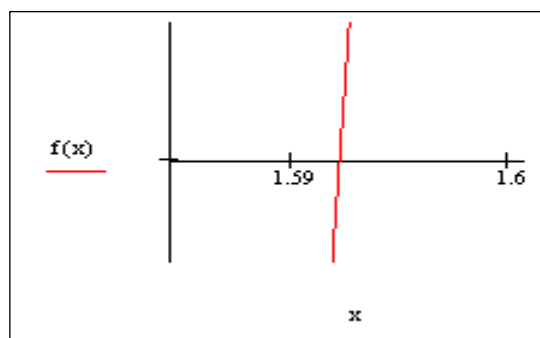



Рисунок 38 - Участок графика после многократного увеличения

с) трассировка увеличенного участка осуществляется с помощью динамической кнопки Слежение , расположенной на панели инструментов *Графики*. Трассировка начинает работать после выделения графика.

В окне графика появляется большое перекрестие из двух черных пунктирных линий. С помощью указателя мыши его можно перемещать по графику с дискретностью, определяемой заданным шагом изменения абсциссы x . При этом координаты текущей точки ближайшей кривой графика, на которую установлено перекрестие, отображаются в окне трассировки, изображенном на рисунке 39.

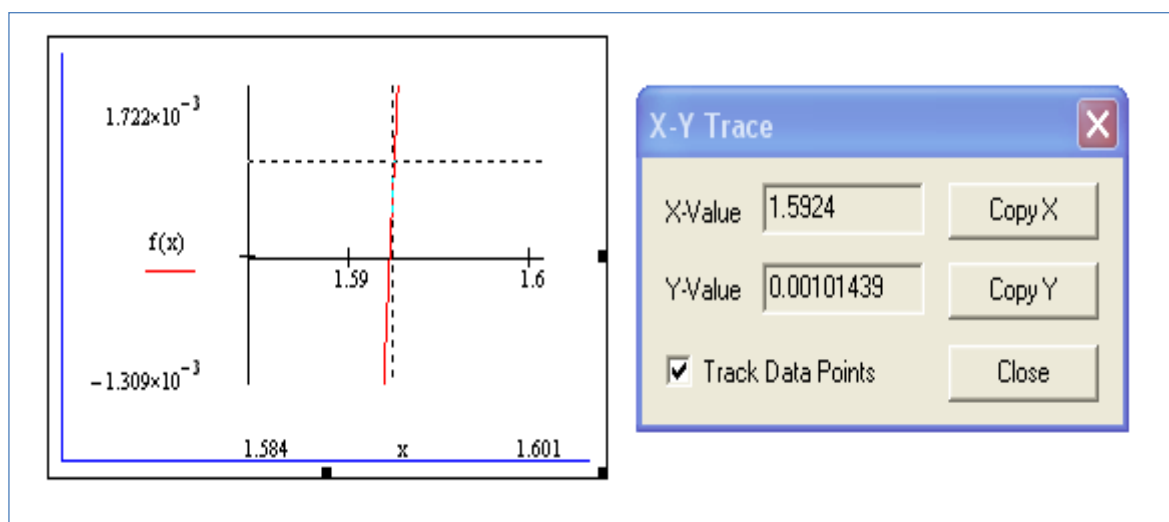


Рисунок 39 - Трассировка увеличенного участка графика

Это позволяет в приближении выявить координаты особых точек графика, в данном случае решение уравнения $f(x)=0$.

Кнопки *Copy X* и *Copy Y* позволяют занести соответствующие координаты в буфер обмена. Кнопка *Close* завершает трассировку и закрывает окно трассировки. Если установлен флажок *Trace Data Point*, то при трассировке указатель автоматически устанавливается на точку ближайшей кривой, отслеживая ее ход. При снятом флажке указатель может быть установлен в любую точку области графика, при этом координаты этой точки отображаются в окне трассировки.

В нашем случае при трассировке получаем результат, отображенный на рисунке 39.

Таким образом, при решении трансцендентного уравнения $\ln(x) + x^2 - 3 = 0$ первым способом, то есть с помощью встроенной функции **Root**, получено решение $x=1,592$, а графическим способом получен результат $x=1,5924$.

6.2 Задания лабораторной работы

Задание

Решить уравнение $f(x)=0$ двумя способами: с помощью встроенной функции **root** и графическим методом.

Сравните полученные результаты. Задание выполните согласно индивидуальному варианту (таблица 15).

Таблица 15 – Индивидуальные варианты

№В	Варианты заданий
1	2
1	$ \sin(3,1 \cdot x^2 - 1) - 2,8 \cdot x^3 + 5,4 = 0$
2	$\frac{x^3 - 1}{e^{2 \cdot x}} + 7,9 \cdot \ln(x^3) - 13,4 = 0$
3	$\frac{ 6,8 \cdot x^3 - x^2 - 3 }{\sqrt{8 \cdot x}} + \ln(x^3) - 1,9 = 0$
4	$5 \cdot \cos(0,8 \cdot x^2 - 512) + (x - 1)^3 - 10,5 = 0$
5	$\left \sqrt{\frac{3,4x + 1}{x^3 - 2}} - 2,8 \sin(x) + 5,8 \right - e^x + 2 = 0$

Продолжение таблицы 15

1	2
6	$ 2 \cdot \sin(0,5 \cdot x) + \ln(x) - 1,5 = 0$
7	$e^{1,1 \cdot x} - \frac{3 \cdot x^3}{\sqrt{2 \cdot x}} - 14,8 = 0$
8	$\ln(x^5) - \cos^2(3 \cdot x + 1,7) + 1,8 = 0$
9	$\cos(x - 1) + x^3 - 3 = 0$
10	$2,1 \cdot \sin(1,7 \cdot x^2 - 1) + 0,9 \cdot (x - 1,9)^3 = -5,2$
11	$\frac{\cos(\sin(x^2 - 3))}{e^{x - 2}} - 2,6 = 0$
12	$ \cos(2x - 10) + 3,8(x - 1)^3 + 1,4 = 0$
13	$x^3 - 5x^2 + 2,4 \cdot \sin(x + 1) - 5 = 0$
14	$3,3 \cdot \cos(1,6 \cdot x^2 - 9) + 0,9 \cdot (x - 1,9)^3 - 17,1 = 0$
15	$\cos(x^2 + 3) - 0,9(x - 4) - 1,97 = 0$
16	$ \sqrt{2,9x - 1} - 2,8 \cos(x) + 1,9 = 0$

Заключение

Общество, в котором решающую роль играют информационные процессы, свойства информации, информационные и коммуникационные технологии – реальность настоящего времени. Быстрое и качественно овладение новой технологией, умение применять полученные сведения в своей профессиональной деятельности во многом определяют успешного человека.

Данные методические указания предназначены в помощь студенту - заочнику при освоении программного обеспечения MS Office и популярного пакета MathCAD. Полученные навыки решения задач с применением указанных программных продуктов могут послужить базой для овладения другими программными средствами.

Методические указания содержат некоторые теоретические базовые сведения и методику решения задач, которые по нашему мнению, будут являться основой для дальнейшего самостоятельного освоения дисциплины и совершенствования полученных навыков.

Список использованных источников

1. Астафьева, Н. Е. Информатика и ИКТ: практикум для профессий и специальностей техн. и соц.-экон. профилей: учеб. пособие / Н. Е. Астафьева, С. А. Гаврилова, М. С. Цветкова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 272 с.

2. Габдуллина, О. Г. Решение функциональных и вычислительных задач в средах Delphi и MathCAD: учеб. пособие для вузов / О. Г. Габдуллина, О. А. Никонорова, Э. И. Бикмухаметова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 933.18 Кб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. -Adobe Acrobat Reader 5.0 - ISBN 5-7410-0544-6.

3. Гохберг, Г. С. Информационные технологии: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по укрупненной группе специальностей "Информатика и вычислительная техника" / Г. С. Гохберг, А. В. Зафиевский, А. А. Короткин.- 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2014. - 235 с. - ISBN 978-5-4468-0766-6.

4. Информатика. Базовый курс: учеб. пособие для студентов вузов: для бакалавров и специалистов / под ред. С. В. Симоновича.- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 638 с.: ил. - (Учебник для вузов) - ISBN 978-5-459-00439-7.

5. Манаева, Н. Н. Основы алгоритмизации и программирования в MathCAD: электронный курс лекций / Н. Н. Манаева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.45 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

6. Манаева, Н. Н. Оформление документов средствами MS Office 2010: электронное гиперссылочное учебное пособие / Н. Н. Манаева, О. В. Юсупова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.65 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Архиватор 7-Zip

7. Мурзаханова, Э. И. Выполнение контрольной работы по дисциплине "Информатика": методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством / Э. И. Мурзаханова, О. В. Юсупова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 40 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

8. Мурзаханова, Э. И. Информатика (для студентов заочной формы обучения): электронный курс в системе Moodle / Э. И. Мурзаханова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 33.4 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 5 с. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip

9. Мурзаханова, Э. И. Информатика: электронный курс лекций / Э. И. Мурзаханова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 22 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip

10. Онлайн - библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке: URL: <http://www.citforum.ru/> (дата обращения 02.04.2018)

11. Приходько, О. В. Компьютерный практикум: учеб. пособие для будущих специалистов по упр. персоналом / О. В. Приходько, М. А. Токарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.7 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 200 с. -Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе.

12. Сексенбаев, К. Информационные технологии в развитии современного информационного общества // Молодой ученый. — 2015. — №24. — С. 191-194. — URL <https://moluch.ru/archive/104/24209/> (дата обращения: 03.05.2018).

13. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учеб. для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т.- 6-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 264 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 260-261. - ISBN 978-5-9916-2016-1.

14. Токарева, М. А. Работа с приложениями MS Office: лаб. практикум по информатике для студентов техн. специальностей: учеб. пособие / М. А. Токарева, Э. И. Мурзаханова, О. В. Юсупова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6,44 МБ). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - Adobe Acrobat Reader 5.0 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2463_20110921.pdf