

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

по дисциплине «Информатика» (I семестр)

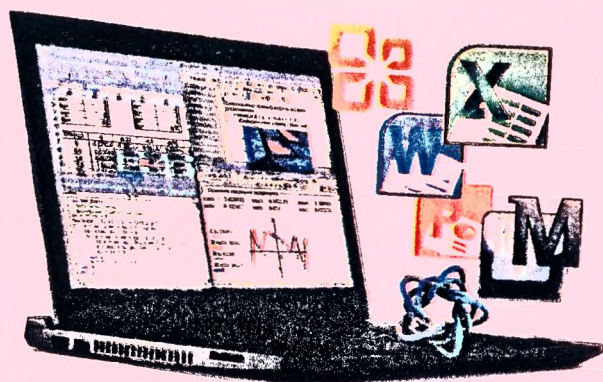
для студентов специальности

«Водоснабжение, водоотведение и

охрана водных ресурсов»

факультета инженерных систем и экологии

дневной формы обучения



Группа _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Вариант _____

м/тел. +375 () _____ - ____ - ____

УДК 004

Практикум предназначен для студентов первого курса факультета инженерных систем и экологии, изучающих дисциплину «Информатика». В него входят задания для лабораторных работ и задания для их защиты. В теоретической части изложены методические рекомендации по работе с текстовым редактором MS WORD и системой компьютерной математики MathCAD.

Составители: Л.К. Рамская, ст. преподаватель
И.М. Гучко, ст. преподаватель
В.А. Кофанов, к.т.н., доцент

Рецензенты: зав. кафедрой прикладной математики и информатики БрГУ
имени А.С. Пушкина, доцент, к.ф.-м.н. О.В. Матысик;
директор Брестского филиала ИООО EPAM Systems,
доцент, к.ф.-м.н. С.А. Тузик.

Общие указания

Практикум предназначен для организации самостоятельной, практической и лабораторной работы студентов в первом семестре изучения дисциплины «Информатика».

Перед началом работы необходимо привести информацию на титульном листе, то есть должны быть указаны данные ее владельца (Ф.И.О., группа, номер мобильного телефона).

На текущей странице в блок «Индивидуальное задание» необходимо вклеить листок с вариантами заданий, полученный у преподавателя. Специальный блок «Условие» на странице с лабораторной работой заполняется простым переписыванием условия задачи с бланка индивидуального задания.

При выполнении лабораторных работ результаты вычислений заносятся в отчет в том же виде, в котором они отображаются на экране монитора. Ведение записей выполняется четко и разборчиво шариковой ручкой (блок-схемы – карандашом). Неправильные (ошибочные) записи на страницах практикума необходимо исправлять с использованием корректирующих средств (корректирующие ленты, штрих-корректоры и т.п.).

Каждая лабораторная работа считается выполненной только при наличии отметки преподавателя о ее защите, подтвержденной его подписью (личной печатью) на странице 4. Данные из этого листа служат основанием для допуска к итоговому испытанию (зачету).

Индивидуальное задание

Место для
индивидуального
задания

Отметки о защите лабораторных работ

Наименование работы	Защита	Примечание
Лабораторная работа №1		
Лабораторная работа №2		
Лабораторная работа №3		
Лабораторная работа №4		
Лабораторная работа №5		
Лабораторная работа №6		
Лабораторная работа №7(1)		
Лабораторная работа №7(2)		
Лабораторная работа №7(3)		
Лабораторная работа №8		
Лабораторная работа №9		
Лабораторная работа №10(1,2)		

Итог работы в семестре:

Все лабораторные работы выполнены в полном объеме.

«Допуск к зачёту»

(дата, подпись)

Методические указания к выполнению лабораторных работ

ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР MICROSOFT WORD

MS Word помогает создавать профессионально оформленные документы, предоставляя набор разнообразных средств для создания и форматирования документов. Вставка и редактирование объектов в MS Word происходит посредством выбора команды из главного меню, либо контекстного меню, либо нажатием комбинации клавиш на клавиатуре. Чаще всего пользователь не помнит комбинацию клавиш и в контекстном меню нужная команда отсутствует, но в любом случае получить доступ к этой команде можно через главное меню.

В MS Word 2007+ традиционное для приложений MS Windows главное меню с панелями инструментов заменено динамической лентой. При этом основные функции редактирования и форматирования документов в MS Word аналогичны во всех его версиях.

Поля страницы (ЗЯН) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> Выберите в меню Файл команду Параметры страницы, а затем откройте вкладку Поля. На вкладке Поля введите новые значения параметров: Верхнее, Нижнее, Левое и Правое. 	
2007+	<ul style="list-style-type: none"> На вкладке Разметка страницы в группе Параметры страницы выберите команду Поля. Будет отображена коллекция полей. В нижней части коллекции полей выберите пункт Настраиваемые поля. Появится диалоговое окно Параметры страницы. На вкладке Поля введите новые значения параметров: Верхнее, Нижнее, Левое и Правое. 	

Рисунок 1 – Фрагмент диалогового окна **Параметры страницы**

Формат шрифта (ЯФТ, Ctrl+D)

2003	<ul style="list-style-type: none"> В меню Формат выберите команду Шрифт, а затем откройте вкладку Шрифт. В диалоговом окне на вкладке Шрифт можно задать стиль шрифта, его размер и начертание. 	
2007+	<ul style="list-style-type: none"> На вкладке Главная в группе Шрифт нажмите на пиктограмму открытия диалогового окна Шрифт. В диалоговом окне на вкладке Шрифт можно задать стиль шрифта, его размер и начертание. 	

Рисунок 2 – Фрагмент диалогового окна **Шрифт**

Формат абзаца (ЯЗЗ) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> В меню Формат выберите команду Абзац, а затем откройте вкладку Отступы и интервалы. В группе Общие выберите тип Выравнивания строк абзаца. В группе Отступ задайте величину зазора Слева или Справа от абзаца и величину отступа либо выступа Первой строки абзаца. В группе Интервал укажите интервал До или После абзаца, а также Межстрочный интервал. 	
2007+	<ul style="list-style-type: none"> На вкладке Главная в группе Абзац нажмите на пиктограмму открытия диалогового окна Абзац. На первой вкладке в группе Общие выберите тип Выравнивания строк абзаца. В группе Отступ задайте величину зазора Слева или Справа от абзаца и величину отступа либо выступа Первой строки абзаца. В группе Интервал укажите интервал До или После абзаца, а также Межстрочный интервал. 	

Рисунок 3 – Фрагмент диалогового окна **Абзац**

Нумерованный (маркированный) список (ЯУ или ЯМ) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> Выделите абзацы, к которым необходимо добавить маркеры или нумерацию. В меню Формат выберите команду Список, а затем в диалоговом окне Список откройте вкладку, соответствующую требуемому стилю (Нумерованный/Маркированный) списка. Выберите формат стиля.
2007+	<ul style="list-style-type: none"> Выделите абзацы, к которым необходимо добавить маркеры или нумерацию. На вкладке Главная в группе Абзац нажмите на кнопку Маркеры или Нумерация, либо на стрелку рядом с соответствующей кнопкой. Выберите нужный формат.

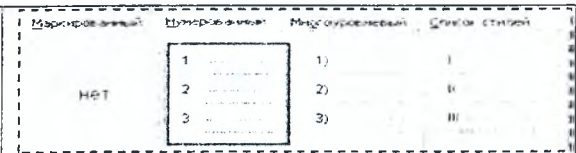


Рисунок 4 – Фрагмент диалогового окна **Список** (2003)



Рисунок 5 – Фрагмент раскрывающегося списка **Нумерация** (2007+)

Колонки (ЗКК) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> Выделите часть текста, которая должна быть разбита на колонки. В меню Формат выберите команду Колонки. В диалоговом окне Колонки выберите нужное количество колонок и установите их размер.
2007+	<ul style="list-style-type: none"> Выделите текст, который требуется разбить на колонки, или поместите курсор в то место, где должны начинаться колонки. На вкладке Разметка страницы в группе Параметры страницы выберите команду Колонки. Выберите пункт Другие колонки. В открывшемся диалоговом окне Колонки выберите количество колонок и установите их размер.

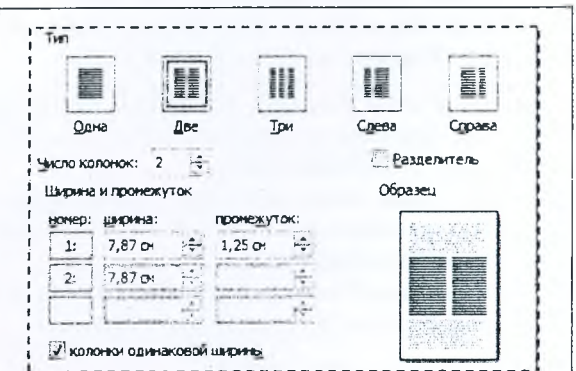


Рисунок 6 – Фрагмент диалогового окна **Колонки**

Рисунок (из файла – СЗ) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> В меню Вставка выберите команду Рисунок, а затем команду Из файла... В открывшемся диалоговом окне Вставка рисунка укажите файл рисунка.
2007+	<ul style="list-style-type: none"> На вкладке Вставка в группе Иллюстрации выберите команду Рисунок. В открывшемся диалоговом окне Вставка рисунка укажите файл рисунка.

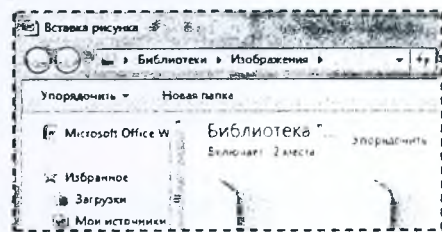


Рисунок 7 – Фрагмент диалогового окна **Вставка рисунка**

Рисунок (из буфера обмена – Ctrl+V)

2003	<ul style="list-style-type: none"> Сделайте снимок экрана клавишей <Print Screen>. Вставьте рисунок из буфера обмена <Ctrl+V>. Выделите рисунок и передвиньте его границы с помощью инструмента Обрезка, расположенного на панели инструментов Настройка изображения.
2007+	<ul style="list-style-type: none"> Сделайте снимок экрана клавишей <Print Screen>. Вставьте рисунок из буфера обмена <Ctrl+V>. Выделите рисунок и передвиньте его границы с помощью инструмента Обрезка, расположенного на контекстной вкладке Формат в группе Размер.

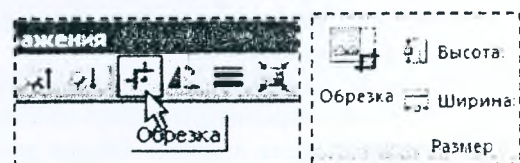


Рисунок 8 – Фрагменты панели инструментов **Настройка изображения** (2003) и контекстной вкладки **Формат** (2007+)

Формула (СУВ) при нажатой клавише ALT



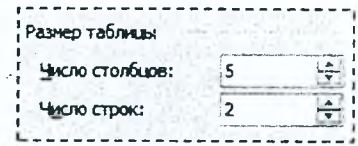
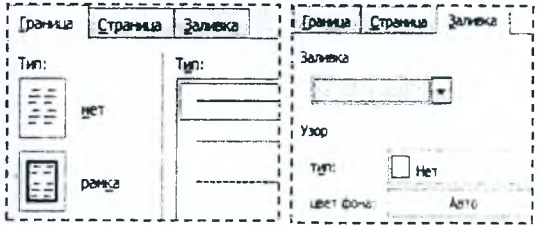
2003	<ul style="list-style-type: none"> В меню Вставка выберите команду Объект, а затем откройте вкладку Создание. Укажите Тип объекта – Microsoft Equation 3.0. Создайте формулу, выбирая символы на панели инструментов Формула и с клавиатуры. 	 <p>Рисунок 9 – Фрагмент панели инструментов Формула (2003)</p>
2007+	<ul style="list-style-type: none"> На вкладке Вставка в группе Текст выберите команду Объект. Укажите Тип объекта – Microsoft Equation 3.0. Создайте формулу, выбирая символы на панели. 	 <p>Рисунок 10 – Фрагмент панели инструментов Формула (2007+)</p>

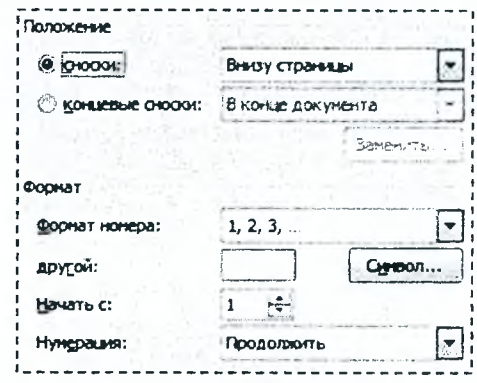
Таблица (СЦВ) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> В меню Таблица выберите команду Вставить, а затем – команду Таблица. В диалоговом окне Вставка таблицы в группе Размер таблицы укажите число строк и столбцов. 	 <p>Рисунок 11 – Фрагмент диалогового окна Вставка таблицы</p>
2007+	<ul style="list-style-type: none"> На вкладке Вставка в группе Таблицы выберите команду Таблица, а затем – из выпадающего списка пункт Вставить таблицу. В диалоговом окне Вставка таблицы в группе Размер таблицы укажите число строк и столбцов. 	

Граница (заливки цветом) (ЯИГГ Enter) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> Выделите ячейки таблицы. В меню Формат выберите команду Границы и заливка, а затем откройте вкладку Границы или Заливка в диалоговом окне Границы и заливка. Выберите нужные параметры. 	 <p>Рисунок 12 – Фрагменты диалогового окна Границы и заливка</p>
2007+	<ul style="list-style-type: none"> Выделите ячейки таблицы. На вкладке Главная в группе Абзац выберите стрелку рядом с кнопкой Границы. Из выпадающего списка выберите пункт Границы и заливка, а затем откройте вкладку Границы или Заливка в диалоговом окне Границы и заливка. Выберите нужные параметры. 	

Сноска (КЙ) при нажатой клавише ALT

2003	<ul style="list-style-type: none"> Укажите место для вставки знака сноски. В меню Вставка выберите команду Ссылка, а затем – команду Сноска. В диалоговом окне Сноски выберите Положение сноски и ее Формат. После нажатия на диалоговом окне кнопки Вставить, введите текст сноски. 	 <p>Рисунок 13 – Фрагмент диалогового окна Сноски</p>
2007+	<ul style="list-style-type: none"> Укажите место для вставки знака сноски. На вкладке Ссылки в группе Сноски нажмите на пиктограмму открытия диалогового окна Сноски. Выберите Положение сноски и ее Формат. После нажатия на диалоговом окне кнопки Вставить, введите текст сноски. 	

Создание серийных документов

Слияние документов – операция, предусматривающая включение в документ информации из базы данных (таблицы). Операция слияния документов используется для быстрого создания типовых писем, контрактов, приглашений, поздравлений, надписей для конвертов и т.д. Для выполнения этой операции необходимо иметь:

- **Основной документ-шаблон**, содержащий постоянную информацию и коды полей, которые в процессе слияния будут заменяться информацией из источника – базы данных;
- **Документ-источник** для хранения переменной информации, представляющий собой базу данных или таблицу, состоящую из однотипных записей.
- **Операция слияния** выполняется с помощью команды **Сервис/Письма и рассылки/Мастер Слияния**, панели инструментов **Слияния** и диалогового окна **Слияние**.

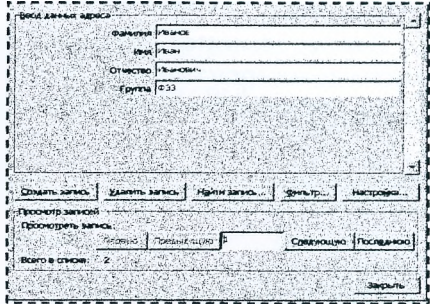
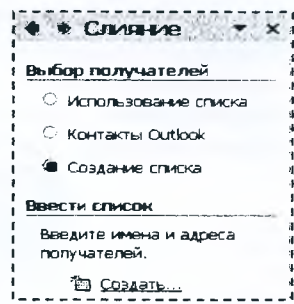
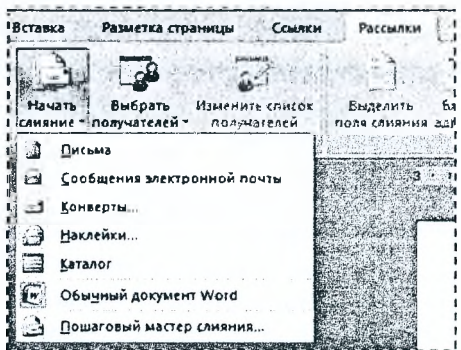
2003	<ul style="list-style-type: none"> • Команда Сервис/Письма и рассылки/Слияние. • В диалоговом окне слияния в пункте 1. Основной документ нажать кнопку Создать/Письмо или Каталог/Активное окно. • Выполнить команду Сервис/Слияние. В диалоговом окне слияния в пункте 2. Источник данных щелкнуть по кнопке Получить данные/Создать источник данных. • Добавить требуемые поля в источник данных и удалить ненужные. Сохранить полученный источник данных с требуемым названием файла. В диалоговом окне слияния щелкнуть по кнопке Правка источника данных и внести необходимые записи. • При помощи кнопки Добавить поле слияния панели инструментов Слияние вставить в основной документ-шаблон поля слияния. • Задать приемлемое выравнивание и форматирование текста. Установить параметры страницы. При помощи кнопки «АВС» на панели инструментов предварительно просмотреть результат слияния. • В диалоговом окне слияния в пункте 3. Объединение нажать кнопку Объединить/Слияние в новый документ. На экране откроется окно с результатом слияния. 	 <p>Рисунок 18 – Форма для ввода данных</p>  <p>Рисунок 19 – Мастер Слияния</p>
2007+	<ul style="list-style-type: none"> • На вкладке Рассылки в группе Начать слияние нажмите на команду Начать слияние и выберите пункт Пошаговый мастер слияния. • Этап 1. Выбрать тип документа – Каталог • Этап 2. Выбрать основу для документа слияния – Текущий документ. • Этап 3. Для выбора получателей надо выбрать пункт – Создание списка и далее ссылку Создать... В появившейся форме для ввода данных для слияния надо выполнить настройку, чтобы форма содержала поля, необходимые для слияния (кнопка Настройка столбцов). При помощи кнопок Удалить/Добавить отрегулировать состав реквизитов для слияния. При помощи кнопок Вверх/Вниз отрегулировать порядок следования реквизитов. Настройку сохранить кнопкой ОК. Новая запись создается нажатием кнопки Создать запись. Сохранение всех записей – кнопкой ОК. Сохранить созданную базу данных для слияния в специальной папке Мои источники данных. • Этап 4. В основном документе расставить поля слияния для последующей замены данными – панели инструментов Слияние нажать кнопку – выбрать нужное поле, нажать кнопку Вставить и кнопку Заккрыть. • Этап 5. Просмотреть результаты будущего слияния. • Этап 6. Выполнить слияние в новый документ (выбрать режим слияние В новый документ). 	 <p>Рисунок 20 – Команды слияния в ленте.</p>

Таблица 1 – Последовательность операций при вводе и редактировании математических выражений

Исходная ситуация	Операнд	Результат	Исходная ситуация	Операнд	Результат
$5 + 3$	\times (+, -)	$(5 + 3)$	$5 + 3$? (+)	$-(5 + 3)$
$5 + 3$	/	$\frac{5 + 3}{}$	$5 + 3$	/	$\frac{5 + 3}{}$
$5 + 3$	\times (+, -)	$5 + 3 \cdot$	$5 + 3$? (+)	$5 + \frac{1}{2} \cdot 3$
$5 + 3$	/	$5 + \frac{3}{}$	$5 + 3$	/	$5 + \frac{1}{3}$
$x := 5 + 3$	\times (+, -, /)	нет	$x := 5 + 3$? (+, -, /)	нет
$x := 5 + 3$	\times (+, -)	$x := (5 + 3) \cdot$	$x := 5 + 3$? (+)	$x := -(5 + 3)$
$6 \cdot 5 + 3 \cdot 2$	Del	$6 \cdot 5 + 3 \cdot 2$	-	-	$6 \cdot 5 - 3 \cdot 2$
$6 \cdot 5 + 3 \cdot 2$	←	$6 \cdot 5 + 3 \cdot 2$	-	-	$6 \cdot 5 - 3 \cdot 2$
$6 \cdot 5 - 3 \cdot 2$	()	$6 \cdot (5 - 3) \cdot 2$	Del	Del	$6 \cdot 5 - 3 \cdot 2$

Операторы численного и символического вывода

Для того чтобы показать численное значение выражения необходимо:

- Ввести выражение;
- Нажать знак численного равенства « \Leftarrow » (панель **Калькулятор**).

При нажатии клавиши \Leftarrow знак численного равенства появится в конце выражения вне зависимости от того где в этот момент в выражении находился курсор ввода. В случае присутствия в выражении неизвестных величин на экране появится сообщение об ошибке (рисунок 24).

Для того чтобы показать аналитическое (символьное) значение выражения необходимо:

- Ввести выражение;
- Нажать знак символического равенства « \rightarrow » (панель **Вычисления**).

При нажатии комбинации клавиш $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \rightarrow \rangle$ знак символического равенства появится в конце выражения вне зависимости от того где в этот момент в выражении находился курсор ввода.

Символьное вычисление используется при определении интеграла или производной (рисунок 25), элементы которых находятся на панели **Вычисления**, а также других операций, операторы которых находятся на панели **Символика**. Один из них, например оператор **Solve**, находит корни уравнения в символическом виде (рисунок 25).

Форматирование результатов

MathCAD вычисляет все выражения с точностью до 20 знаков, но выводит на экран не все значащие цифры.

Установив указатель мыши на нужном численном результате расчета, откройте окно форматирования чисел **Result/Format** (Формат/Результат) на закладке **Number Format** (Формат числа). В этом окне можно выбрать следующие форматы (рисунок 26):

- **General** (Основной) – принят по умолчанию. Число знаков после запятой определяется в пункте **Number of decimal pieces** (Число десятичных знаков).
- **Decimal** (Десятичный) – десятичное представление чисел с плавающей точкой.
- **Scientific** (Научный) – числа отображаются только с порядком.
- **Engineering** (Инженерный) – числа отображаются только с порядком, кратным 3.

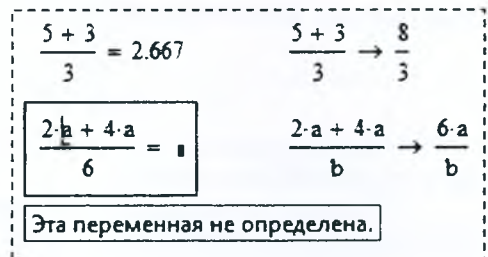


Рисунок 24 – Примеры использования операторов вывода

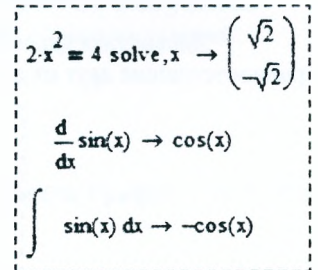


Рисунок 25 – Примеры символического вывода

- **Fraction** (Дробный) – числа отображаются в виде правильной или неправильной дроби.

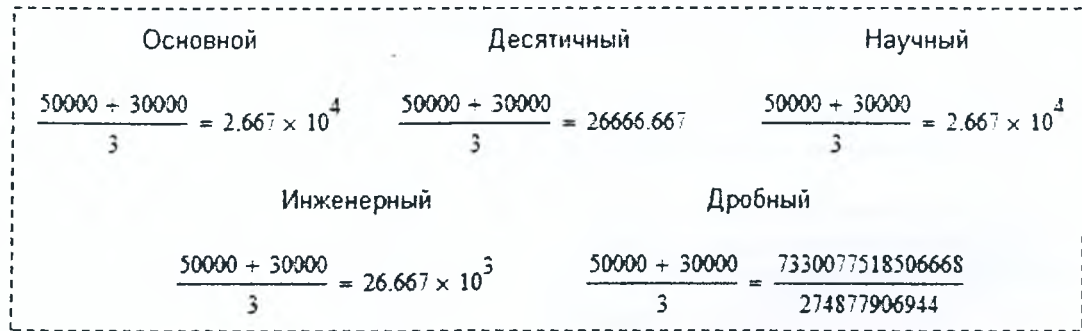


Рисунок 26 – Примеры форматов численных результатов

Можно установить выбранный формат для всех результатов в документе. Для этого необходимо перед настройкой формата визир установить на свободном месте документа. Важно помнить, что выбранный формат применится только для тех результатов, для которых не применялось форматирование, описанное предыдущим способом.

Присвоение значений переменным

Значения переменным присваиваются с помощью оператора присваивания «:=», по следующему правилу:

имя переменной := выражение .

Оператор «:=» удобнее набирать с клавиатуры, нажав сочетание клавиш <Shift> + <:=>.

Имена переменных могут состоять из латинских, русских, греческих и других букв и цифр, знаков подчеркивания «_», штриха «'», символа процента «%», вводимых с клавиатуры (рисунок 23).

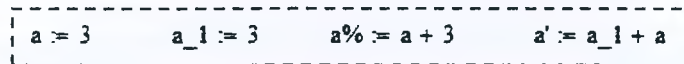


Рисунок 27 – Примеры использования оператора присваивания

Имена переменных не могут начинаться с цифры, знака подчеркивания, штриха, символа процента, не могут включать в себя пробелы.

Если вместо непрерывной переменной используется ряд чисел, выстроенных в порядке возрастания или убывания, такая переменная называется дискретной. Определение дискретной переменной имеет вид:

имя переменной := первое значение .. последнее значение ;

имя переменной := первое значение , второе значение .. последнее значение .

Дискретная переменная может задавать как целые, так и дробные значения переменной, но обязательно равноотстоящие друг от друга, например:

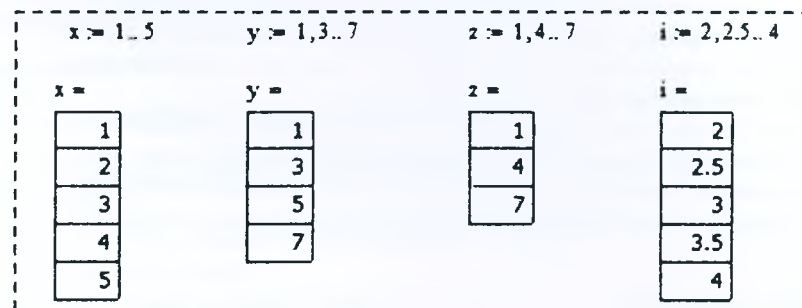


Рисунок 28 – Примеры создания дискретной переменной

Двоеточие – знак диапазона нельзя набирать с клавиатуры, нажимая два раза клавишу <.> (точка). Необходимо на клавиатуре нажать клавишу <.> (точка с запятой) или в математической панели **Матрица** выбрать значок **m..n**.

Встроенные функций и функции пользователя

MathCAD позволяет использовать в расчетах как встроенные функции, так и функции, создаваемые пользователем.

Получить доступ к встроенным функциям MathCAD можно путем нажатия на стандартной панели кнопки $f(x)$. В левой части открывшегося окна находятся группы функций. Щелкнув мышью на любой из групп функций, вы увидите справа перечень функций, входящих в эту группу.

Вставить встроенную функцию в выражение можно через панель **Калькулятор**, через главное меню **Вставка/Функция** или набрать вручную с клавиатуры.

Функция пользователя создается вручную. При этом необходимо придерживаться следующего правила:

имя функции(аргументы) := выражение .

$$f(x) := \sin(x) + 3 \quad w_1(x, y) := x^2 + 5 \quad y12(a, b, c) := 2 \cdot a^2 + 5 \cdot b + c$$

Рисунок 29 – Примеры создания пользовательских функций

Имена функций создаются по тем же правилам, что и имена переменных.

Функции пользователя можно создавать как на основе встроенных функций, так и уже созданных пользовательских функций либо их комбинаций (рисунок 29).

Например, для создания разветвляющихся функций используется встроенная функция «if» (таблица 2).

Таблица 2 – Примеры создания разветвляющихся функций с помощью встроенной функции «if»

Разветвляющаяся функция	Листинг в MathCAD
$f(x) = \begin{cases} 2 \cdot x, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$	$f(x) := \text{if}(x < 0, 2 \cdot x, x^2)$
$f(x) = \begin{cases} 2 \cdot x, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ e^{2 \cdot x}, & \text{если } x > 3 \end{cases}$	$f(x) := \text{if}(x < 0, 2 \cdot x, \text{if}(x \leq 3, x^2, e^{2 \cdot x}))$

При составлении логических функций используются знаки, расположенные на панели **Булевы операторы** (например, « \wedge » – логическое «и», « \vee » – логическое «или»).

$s(x) := x > 2 \wedge x < 5$			$f(x) := x < 2 \vee x > 5$		
$s(0) = 0$	$s(3) = 1$	$s(6) = 0$	$f(0) = 1$	$f(3) = 0$	$f(6) = 1$
ложь	истина	ложь	истина	ложь	истина

Рисунок 30 – Примеры создания пользовательских логических функций

Оператор « \wedge » используем в том случае, когда проверяем одновременное выполнение всех условий.

Оператор « \vee » используем в том случае, когда проверяем выполнение хотя бы одного из условий.

Построение плоского графика

Для построения плоского графика функции следует:

- установить визир в то место, где должен появиться график;
- на математической панели щелкнуть мышью по кнопке **График**. На панели **График – X-Y Plot** (График X-Y);

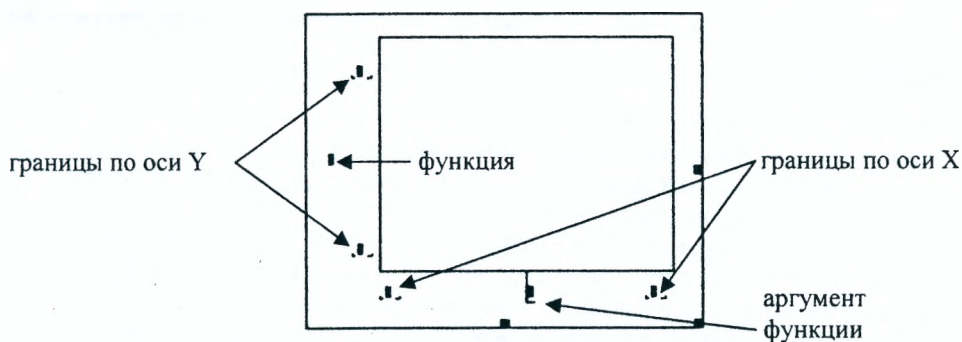


Рисунок 31 – Шаблон для построения плоского графика функции

- в появившемся на месте визира шаблоне плоского графика ввести на оси абсцисс имя аргумента, на оси ординат – имя функции;
- щелкнуть мышью вне шаблона графика.

Если диапазон значений аргумента не задан, по умолчанию график будет построен в диапазоне значений аргумента от -10 до 10.

Если ввести на осях ординат и абсцисс имена двух функций одного аргумента, например $x(t)$ и $y(t)$, то будет отображен параметрический график функции.

Чтобы на одном шаблоне разместить несколько графиков, надо, набрав на оси ординат имя первой функции, нажать клавишу запятой (уголок курсора при этом обязательно должен находиться в конце имени функции). В появившемся маркере впишите имя второй функции и т. д.

Если две функции имеют разные аргументы, например, $f1(x)$ и $f2(y)$, то на оси ординат нужно ввести (через запятую) имена обеих функций, а на оси абсцисс (также через запятую) – имена обоих аргументов, x и y . Тогда первый график будет построен для первой функции по первому аргументу, а второй график – для второй функции по второму аргументу.

Покажем пример построения график функции одной переменной $\sin(x)$ в диапазоне x от 0 до 4 и дополнительно на том же шаблоне отобразим две точки принадлежащие функции $\sin(x)$ при $x=2$ и $x=3$.

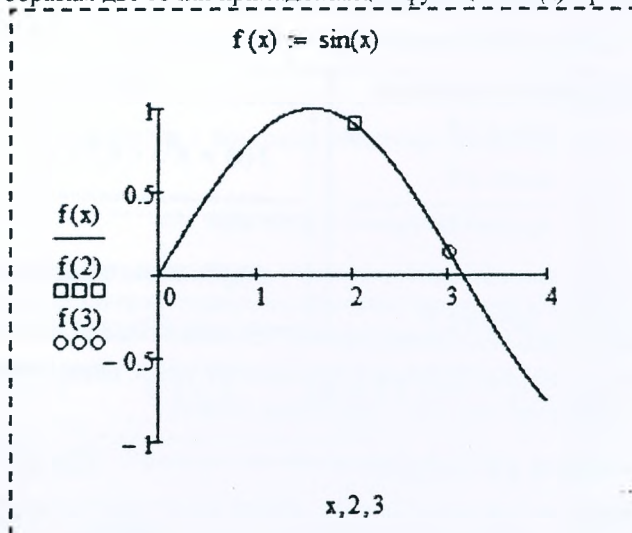


Рисунок 32 – Пример создания нескольких функций на одном шаблоне

При реализации такого примера (рисунок 32) необходимо изменить настройки графиков функций. Для этого сделайте двойной щелчок мышью в поле шаблона – откроется окно форматирования графиков.

На первой закладке **Оси X, Y** выберите опцию **Отображение осей** – по центру.

На второй закладке **Трассировка** для трех функций установите следующие настройки, показанные на рисунке 33:

Обозначение в легенде	Частота символов	Символ	Ширина символа	Линия	Толщина линии	Цвет	Тип	Ось Y
кривая 1	1		1	—	1		линии	Y
кривая 2	1	□	1		1		точки	Y
кривая 3	1	○	1		1		точки	Y

Рисунок 33 – Фрагмент закладки **Трассировка** диалогового окна **Форматирования графиков**

Операции над матрицами

Чтобы определить вектор или матрицу, следует:

- записать имя матрицы, ввести оператор присваивания «:=»;
- на панели **Математика** нажать кнопку с изображением матрицы. Откроется панель **Матрица**, на которой нужно вновь нажать кнопку с изображением матрицы. На этот раз откроется диалоговое окно, в котором надо ввести число строк и число столбцов матрицы и нажать кнопку **ОК**. На экране появится шаблон матрицы. То же действие вызывается нажатием комбинации клавиш <Ctrl>+<m>;
- каждый маркер символа в шаблоне заполнить числами или буквенными выражениями.

Доступ к любому элементу матрицы можно получить, задав имя матрицы с двумя индексами. Первый индекс обозначает номер строки, второй – номер столбца. Произвольный элемент вектора задается одним индексом.

$i := 0..2$	$j := 0..2$		
$A_{0,j} := 3$	$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	$B_{1,i} := 2$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
$A_{1,j} := 2$	$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$		$B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$
$A_{2,j} := 1$	$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$B_{1,j} := 3$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
$A_{i,i} := 4$	$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	$B_{1,i} := 2$	

Рисунок 34 – Пример использования индексов массивов

Для набора нижнего индекса можно щелкнуть на кнопке **Subscript** (Индекс) на панели **Матрица**, но лучше использовать клавишу <[>, так как при работе с матрицами ставить нижний индекс приходится очень часто.

Нумерация элементов массива (вектора или матрицы) может начинаться с 0, 1 или с любого другого числа (положительного или отрицательного). Порядком нумерации элементов массива управляет встроенная переменная **ORIGIN**. По умолчанию **ORIGIN** = 0. Это означает, что первый элемент массива имеет номер 0.

Чтобы нумерация членов векторов и матриц начиналась, как обычно принимается в математике, с 1, нужно перед вводом матрицы, а лучше в начале документа, напечатать **ORIGIN:=1** (все буквы прописные).

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	ORIGIN := 0	$A_{1,1} = 5$	$A_{2,1} = 8$
	ORIGIN := 1	$A_{1,1} = 1$	$A_{2,1} = 4$

Рисунок 35 – Пример использования системной переменной **ORIGIN**

Операции сложения, вычитания и умножения выполняются тем же способом, что и над обычными переменными. Для операций транспонирования, обращения и вычисления определителя матрицы есть специальные элементы, расположенные на панели **Матрица**.

Используя символ **Столбец матрицы** можно получить доступ к указанному столбцу массива. Чтобы получить доступ к строке матрицы необходимо предварительно транспонировать матрицу, а затем использовать символ **Столбец матрицы**.

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	$A^{<1>} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix}$	$(A^T)^{<1>} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$	$(A^T)^{<1>T} = (4 \ 5 \ 6)$
---	---	---	------------------------------

Рисунок 36 – Пример использования символа **Столбец матрицы** с панели **Матрица**

Решение СЛАУ

Последовательность действий при решении СЛАУ с помощью блока **Given..Find**:

- задать начальные приближения для всех неизвестных, входящих в систему;
- напечатать ключевое слово **Given** (Дано). Убедитесь, что при печати вы не находитесь в текстовой области. Если нажать клавишу пробела, то математическое выражение становится текстовой областью и слово **Given** перестает восприниматься как ключевое;
- ввести уравнения и неравенства. Между левой и правой частями уравнения должен стоять знак логического равенства. Ввести его можно с панели **Булевы операторы** либо используя комбинацию клавиш <Ctrl>+<=>;
- введите любое выражение, содержащее функцию **Find**.

Пример:

Условие	Решение (листинг MathCAD)
$\begin{cases} 2 \cdot x + 3 \cdot y = 15 \\ -9 \cdot x + 6 \cdot y = 18 \end{cases}$	$x := 1 \quad y := 1$ <p>Given</p> $2 \cdot x + 3 \cdot y = 15 \quad -9 \cdot x + 6 \cdot y = 18$ $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \text{find}(x, y) \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.923 \\ 4.385 \end{pmatrix}$

Последовательность действий при решении СЛАУ с помощью обратной матрицы (рисунок 37) совпадает с последовательностью действий при решении СЛАУ в Excel.

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -9 & 6 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 15 \\ 18 \end{pmatrix}$$

$$|A| = 39 \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = A^{-1} \cdot b \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.923 \\ 4.385 \end{pmatrix}$$

Рисунок 37 – Пример решения СЛАУ с помощью обратной матрицы

Функции для работы с массивами

Таблица 3 – Примеры использования встроенных функций при работе с массивами

Функция	Описание	Пример (листинг MathCAD)
augment(A,B)	формирует матрицу, где в первых столбцах располагаются элементы матрицы A, а в последних матрицы B	$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ $\text{augment}(A, B) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}$
stack(A,B)	формирует матрицу, где в первых строках располагаются элементы матрицы A, а в последних матрицы B	$\text{stack}(A, B) = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$
submatrix(A,ir,jr,ic,jc)	формирует матрицу, которая является блоком матрицы A, расположенным в строках от ir до jr и столбцах ic от jc	$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad \text{ORIGIN} := 1$ $\text{submatrix}(A, 1, 2, 1, 2) = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$
min(A)	определяет минимальный элемент массива	min(A) = 1
max(A)	определяет максимальный элемент массива	max(A) = 9
mean(A)	определяет среднее арифметическое элементов массива	mean(A) = 5
rows(A), cols(A)	определяет количество строк или столбцов массива	rows(A) = 3
$\sum_{i=0}^n$ $\prod_{k=1}^n$	определяет сумму или произведение n элементов аргумента	cols(A) = 3

Определение нулей и экстремумов функции

Для нахождения нулей функции в MathCAD используется функция root():

$$\text{root}(\text{функция}, \text{начальное приближение}, [\text{начало отрезка}, \text{конец отрезка}]).$$

Перед началом решения желательно построить график функции, чтобы проверить, есть ли корни, т.е. пересекает ли график ось абсцисс. Начальное приближение лучше всего выбрать по графику поближе к значению корня.

Часто встречается условие с двумя вариантами действия: «Если..., то ..., иначе...». Для слова «иначе» на панели **Программирование** имеется оператор otherwise (иначе), который вводится так же, как if.

На практике условие «если-то-иначе» необходимо вводить в таком порядке:

- в создаваемой программе установить курсор на свободное место ввода, где должен появиться условный оператор;
- на панели **Программирование** щелкнуть на кнопке «if». В программе появится шаблон оператора с двумя маркерами;
- в правый маркер ввести условие. Пользуйтесь при этом логическими операторами, вводя их с панели **Булевы операторы**;
- слева от оператора if ввести выражение, которое должно выполняться, если условие верно. Если при выполнении условия должно выполняться сразу несколько выражений, надо иметь несколько маркеров. Установите курсор ввода на маркер слева от if и нажмите **Добавить строку** столько раз, сколько строк надо ввести. Обратите внимание на то, что при этом изменяется вид условного оператора. Столбик маркеров появится не слева, а под оператором if.
- на следующем свободном маркере (на следующей строке) пишут выражение, выполняемое «иначе», если условие не выполняется.
- выделяют курсором выражение так, чтобы уголок курсора ввода был в конце выражения, и на панели **Программирование** нажимают «otherwise».

Продемонстрируем пример использования условного оператора if для создания разветвляющейся функции.

Разветвляющаяся функция	Листинг в MathCAD
$f(x) = \begin{cases} 2 \cdot x, & x < 0 \\ x^2, & 0 \leq x \leq 3 \\ e^{2x}, & x > 3 \end{cases}$	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> $f(x) := \begin{cases} 2 \cdot x & \text{if } x < 0 \\ x^2 & \text{if } 0 \leq x \leq 3 \\ e^{2 \cdot x} & \text{otherwise} \end{cases} \quad f(2) = 4$ </div> <p>или</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> $f(x) := \begin{cases} \text{if } x < 0 \\ \quad \left \begin{array}{l} v \leftarrow \text{"1 ветвь"} \\ r \leftarrow 2 \cdot x \end{array} \right. \\ \text{if } 0 \leq x \leq 3 \\ \quad \left \begin{array}{l} v \leftarrow \text{"2 ветвь"} \\ r \leftarrow x^2 \end{array} \right. \\ \text{otherwise} \\ \quad \left \begin{array}{l} v \leftarrow \text{"3 ветвь"} \\ r \leftarrow e^{2 \cdot x} \end{array} \right. \end{cases} \quad f(2) = \begin{pmatrix} 4 \\ \text{"2 ветвь"} \end{pmatrix}$ <p style="text-align: right;">(r) (v)</p> </div>

Итогом действия программного модуля является результат выполнения последнего оператора программы. Если последним оператором является математическое выражение, то результат его вычисления и будет результатом действия программного модуля. Если надо выводить совокупность данных, то это делается путем формирования внутри программного модуля массивов или составных массивов (массив в массиве).

ЗАПИСЬ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ В СКМ MATHCAD

мат. запись	MathCAD	мат. запись	MathCAD
число π	π	число e^x	e^x
x	x	sin x	sin(x)

мат. запись	MathCAD	мат. запись	MathCAD
\sqrt{x}	\sqrt{x}	tg x	tan(x)
e^x	e^x	ctg x	cot(x)
ln x	ln(x)	arccos x	acos(x)
lg x	log(x)	arcsin x	asin(x)
$\log_n x$	log(x,n)	arctg x	atan(x)
cos x	cos(x)	arcctg x	acot(x)

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЛОК-СХЕМ

	Начало или конец алгоритма		Проверка условия
	Ввод или вывод информации		Порядок выполнения действий
	Линейная последовательность команд		Комментарий

Примеры блок-схем.

Найти площадь треугольника по трем сторонам	Вычислить функцию: $f(x) = \begin{cases} 2 \cdot x + 3, & x \leq 0 \\ x^2 + 3, & x > 0 \end{cases}$

Лабораторная работа № 1

ТЕМА: Знакомство с интерфейсом операционной системы MS Windows.

Работа с файлами.

Задания:

1. Изучить интерфейс операционной системы MS Windows: рабочий стол, его свойства, выставленные ярлыки, панель задач, экранную кнопку Пуск. Привести описание и назначение этих объектов.

2. Произвести индивидуальную настройку некоторых свойств элементов Панели задач (часы, кнопка Пуск и т. д.)

3. Изменить некоторые свойства рабочего стола (фон, заставку, оформление).

4. Создать на рабочем столе ярлык для быстрого запуска Калькулятора из группы программ Стандартные кнопки Пуск.

5. Выровнять и отсортировать ярлыки на рабочем столе.

6. Открыть 3 любые папки или ярлыка, изменить размеры полученных окон, расположить открытые окна каскадом.

7. Запустить программу **Проводник**, просмотреть иерархическую структуру файловой системы диска U:\.

8. На диске R: в папке Мои документы создать папку с именем Информатика. Внутри созданной папки создать папки 1 семестр, 2 семестр, в которых будут храниться лабораторные работы.

9. На учебном диске U:\VT&PM\ найти любой файл с расширением .doc и скопировать его на рабочий диск R:\Мои документы \ Информатика при помощи команд главного меню Проводника. Переименовать скопированный файл в файл с именем Документ1.doc

10. Запустить Total Commander. Изучить элементы рабочего окна Total Commander: главное меню, панель инструментов, левая и правая панели управления, строка ввода, строка состояния. Записать назначение основных функциональных клавиш.

11. Переименовать файл R:\Мои документы \Информатика \Документ1.doc в файл Документ2.doc.

12. Найти на диске C: (D:) все файлы с расширением .txt. Просмотреть один из файлов нажатием клавиши F3.

13. Выделить в корневом каталоге диска C: (D:) все файлы клавишей Insert, инвертировать выделение с помощью команды Инвертировать выделение меню. Выделение. Отменить выделение командой Снять всё выделение.

14. Установить файлу R:\Мои документы \Информатика \Документ2.doc атрибут "скрытый" через команду меню Файл.

15. Вывести на панель только исполняемые файлы, для чего ввести команду Вид, Фильтр и установите маску *.com; *.exe. Отмените фильтр, установив маску *.*.

16. На диске R:\Мои документы \Информатика создать папку **Мой_Архив**.

17. Выполнить на диске U:\VT&PM\ поиск файлов с расширением .doc. Несколько найденных файлов скопировать в папку R:\Мои документы \ Информатика \ **Мой_Архив**.

18. Упаковать файлы папки R:\ Мои документы \ Информатика \ **Мой_Архив** в архив с именем *ABC.rar*. Просмотреть в Total Commander содержимое созданного архивного файла. Записать размер полученного архива.

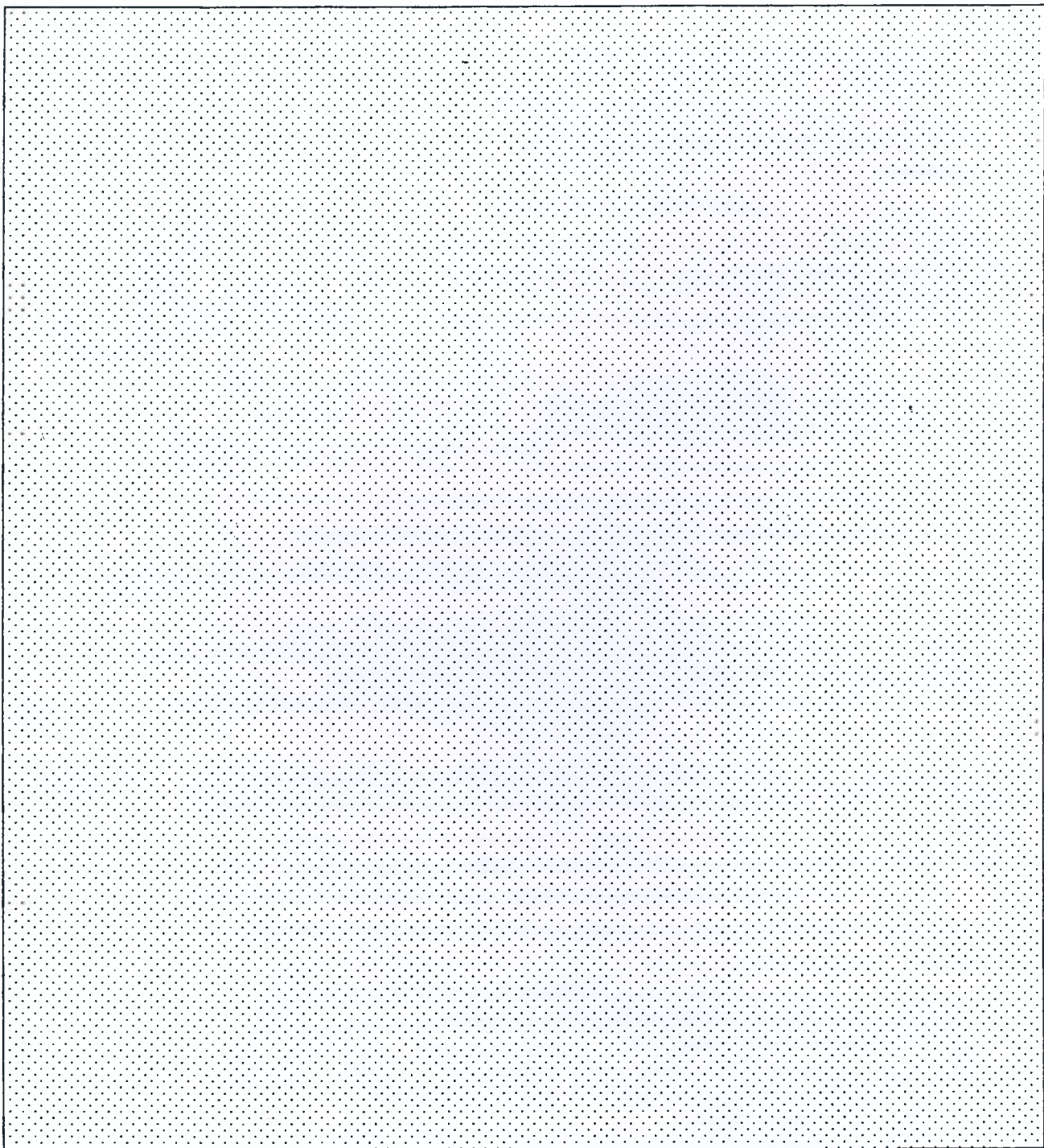
19. Свернуть поочередно все окна на панель задач. Закрывать все окна. Заметьте, что окно доставленных приложений не закрывается.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные элементы интерфейса Windows.
2. Для чего предназначена кнопка Пуск?
3. Что такое папка, ярлык? Как можно создать папку, ярлык на рабочем столе?
4. Что такое окно, какие операции можно выполнять над окнами?
5. Для чего служит Панель задач?
6. Каким образом можно изменить настройки рабочего стола?
7. Какие возможности предоставляет Проводник.
8. Как работать с деревом папок в Проводнике?

9. Каким образом можно выделить несколько файлов на диске, которые расположены подряд?
10. Как выделить несколько файлов на диске, которые расположены вразброс?
11. Как создать папку с помощью Проводника?
12. Как скопировать файл, папку с помощью Проводника (два способа)?
13. Функциональные клавиши в Total Commander. Их назначение.
14. Как установить/изменить атрибуты файла в Total Commander?
15. Как произвести копирование файла, группы файлов в Total Commander?
16. В чем отличие процедуры перемещения от процедуры копирования файлов?
17. Как выполняется архивация файлов средствами Total Commander?

Индивидуальное задание



Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Лабораторная работа № 2

ТЕМА: Форматирование документов в MS Word. Использование MS Equation.

Задания:

1. Открыть файл U:\VT&PM\FISE\Информатика\ВВиОВР\Лабораторные работы\Семестр1\Общие сведения ВОДА_черновик.doc

При помощи следующих элементов: *форматирование шрифта, форматирование абзацев, применения списков, колонок, обрамления, нумерации страниц* привести готовый текст к виду, представленному в образце:

U:\VT&PM\FISE\Информатика\ВВиОВР\Лабораторные работы\B107\Семестр1\Общие сведения ВОДА.pdf

Для набора в тексте формул использовать **MS Equation**.

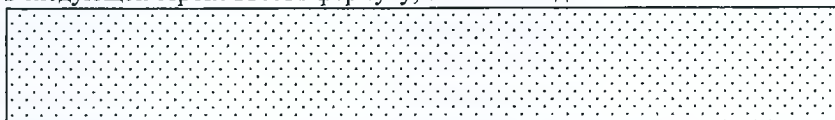
2. Сохранить полученный документ на диске **R:** с именем **Общие сведения ВОДА.doc**.

Документ привести в соответствии со следующими требованиями:

- *параметры страницы всего документа*
 - поля (левое – 2,5 см; правое – 1 см; верхнее – 2 см и нижнее – 1,5 см);
 - ориентация – книжная;
- *текст первого абзаца*
 - формат абзаца (выравнивание – по ширине; отступ слева и справа – 0 см; первая строка – выступ 0,7 см; междустрочный интервал – одинарный; интервал: перед – 4 пт, после – 2 пт);
 - формат шрифта (гарнитура – Courier New; начертание – полужирное; размер – 13 пт).
- *текст второго абзаца*
 - формат абзаца (выравнивание – по ширине; отступ слева – 0,7 см; отступ справа – 0 см; первая строка – отступ 0 см; междустрочный интервал – одинарный; интервал перед и после – 2 пт);
 - формат шрифта (гарнитура – Arial Narrow; начертание – обычное; размер – 12 пт).
- *текст третьего абзаца*
 - формат шрифта (гарнитура – Arial; начертание – обычное; размер – A= _____ пт);
- *формат четвертого абзаца*
 - формат абзаца (выравнивание – по ширине; отступ слева и справа – B= _____ см; первая строка – отступ C= _____ см; междустрочный интервал – D= _____ ед.; интервал перед и после – 4 пт);
- *формат пятого абзаца*
 - формат абзаца (тот же что и для первого, кроме: отступ слева и справа – 0 см; текст в две колонки).
- *формат шестого абзаца*
 - формат абзаца (тот же что и для первого, кроме: первая строка – нет);
 - добавить сноску в конце абзаца (положение – внизу страницы; текст сноски – название текста).

3. Ввести формулу по следующим правилам:

- *ввод текста*
 - в новой строке добавить заголовок **Тема: РАБОТА С ФОРМУЛАМИ;**
- *ввод формулы*
 - в следующей строке ввести формулу, согласно заданию:



4. Ввести списки, расположив их в столбцах таблицы по следующим правилам:

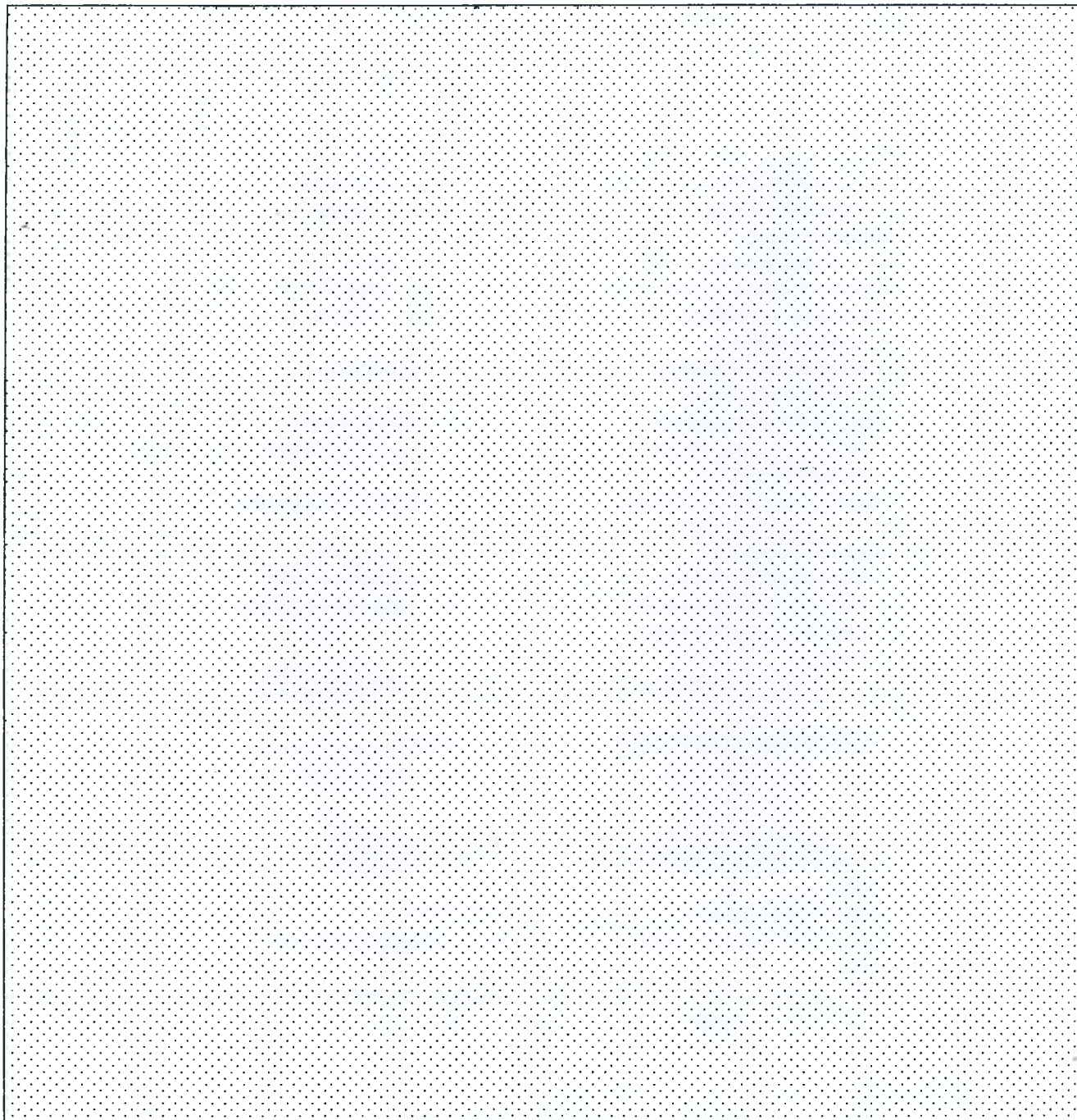
- *ввод таблицы*
 - в новой строке добавить заголовок **Тема: СПИСКИ;**
 - в следующей строке вставить таблицу размером 2 строки и 2 столбца;
- *ввод списков*
 - в первой строке таблицы указать название списков и выполнить заливку ячеек желтым цветом;
 - во второй строке ввести по « _____ » элементов списка, при этом использовать:
 - () нумерованный список;
 - () маркированный список;

5. Вставить рисунок в документ по следующим правилам:

- ✓ в новой строке добавить заголовок **Тема: РИСУНОК;**
- ✓ в следующую строку вставить рисунок с номером « _____ », (U:\VT&PM\FISE\Информатика\Лабораторные работы\Семестр 1\Вспомогательные материалы\Рисунки).

6. Проставить нумерацию страниц документа по правилу: номера располагаются вверху страницы и по центру.
7. Оформить заголовки каждой из тем одним и тем же стилем *Заголовок 1*, а заголовки разделов (**ТЕМА** – стилем *Заголовок 2*).
8. В конце документа вставить разрыв страницы (2003 - **Вставка/Разрыв...**, далее в диалоговом окне **Разрыв** выбрать пункт **Начать новую страницу**; 2007+ – **Вставка/Страницы/Разрыв страницы**) и на новом листе добавить *Оглавление* (уровень оглавления – 2).
9. Оформить колонтитулы: в верхнем колонтитуле указать текущую дату, группу и **ФИО** (выравнивание – по правому краю), в нижнем колонтитуле вставить полное имя файла, используя вставку автотекста. (2003 – **Вид/Колонтитулы**, далее на панели инструментов **Колонтитулы** команда **Вставить автотекст/Полное имя файла**; 2007+ – **Вставка/Колонтитулы/Нижний колонтитул/Изменить нижний колонтитул**, далее **Конструктор/Вставить/Экспресс-блоки/Поле...**, затем в диалоговом окне **Поле** выбрать: поле – **FileName**; параметры поля – **Добавить путь к имени файла**).

Индивидуальное задание



Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Лабораторная работа № 3

ТЕМА: Текстовый процессор Word. Создание рекламного объявления.

Задания:

1. Оформить в *MS Word* страницу рекламного объявления на тему:

Вариант	Тема

- Объявление должно содержать *название* рекламируемой фирмы в виде художественного текста, оформленного средствами *WordArt*, *логотип* либо подходящий по смыслу *рисунок*.
- Лист рекламного объявления должен содержать *подложку*.
- В *верхний колонтитул* вставить *текущую дату* с возможностью обновления при очередной загрузке. В левой части нижнего колонтитула расположить *номер телефона*, в правой части – *номер факса*, по центру расположить *адрес фирмы*.
- В объявление включить текст о деятельности и процветании фирмы, размещенный в *двух колонках с разделителем*. Шрифт текста и его начертание выбираются по усмотрению, чтобы текст выглядел наиболее привлекательным.
- Первый символ первого абзаца оформить в виде *буквицы*.
- Добавить перечень рекламируемых услуг в виде *маркированного списка* с произвольным символом.
- Вставить *сноску* для указания цены произвольной услуги.
- Создать *таблицу скидок*, в которую необходимо включить расценки на услуги и % скидки по каждой услуге. В последних двух строках рассчитать *максимальный и средний* размер скидок, используя *формулы*.
- Записать используемые формулы _____

- Средствами рисования редактора Word нарисовать *схему расположения фирмы* (применив объём, тень, надписи).
- Созданное рекламное объявление сохранить на диске *R:\информатика\I_семестр*.
- Описать последовательность действий при выполнении задания.
- Показать готовое рекламное объявление в электронном виде.
- Письменно ответить на контрольное задание.

Контрольные задания.

- Перечислить все способы копирования и перемещения текста.
- Описать последовательность действий по изменению шрифта, высоты букв.
- Какими параметрами характеризуется абзац?
- Требования, предъявляемые к спискам. Создание и отмена списка. Добавление новых строк.
- Вставка буквицы в начало абзаца. Отмена буквицы. Вставка в текст даты и времени.
- Что такое колонтитул? Виды колонтитулов. Вставка и редактирование колонтитулов.
- Использование в тексте сносок. Виды сносок. Удаление сноски.
- Использование колонок в тексте. Способы создания колонок.
- Способы создания таблиц в тексте. Способы регулирования ширины столбцов и высоты строк.
- Работа с графическими объектами в MS Word. Размещение, удаление, тени, объём, надписи.

Контрольный вопрос № _____

Ответ: _____

Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Лабораторная работа № 4

ТЕМА: Создание серийных документов в MS Word .

Задание 1. Подготовить в MS Word *основной документ слияния*, на основе которого должно будет выполнено тиражирование документов. При оформлении документа использовать *художественный текст, рисунки, картинки, рамки, таблицы* и т.д.

2. В верхнем колонтитуле документа добавить – ФИО студента, номер группы, размер шрифта – « ___ », начертание – « ___ ». Задать **Параметры страницы** для печати: **ориентация – книжная, поля: левое – « ___ » см, правое – « ___ », верхнее – « ___ » и нижнее – « ___ » см.**

3. Сохранить основной документ-шаблон слияния на рабочем диске **R:** в отдельном файле с именем **Бланк.Дос.**

4. Создать **Таблицу приглашённых (клиентов, должников и т.д.)** для последующего тиражирования, заполнив её пятью произвольными записями.

5. Сохранить источник данных на диске **R:** в файле с именем **Список. Дос.**

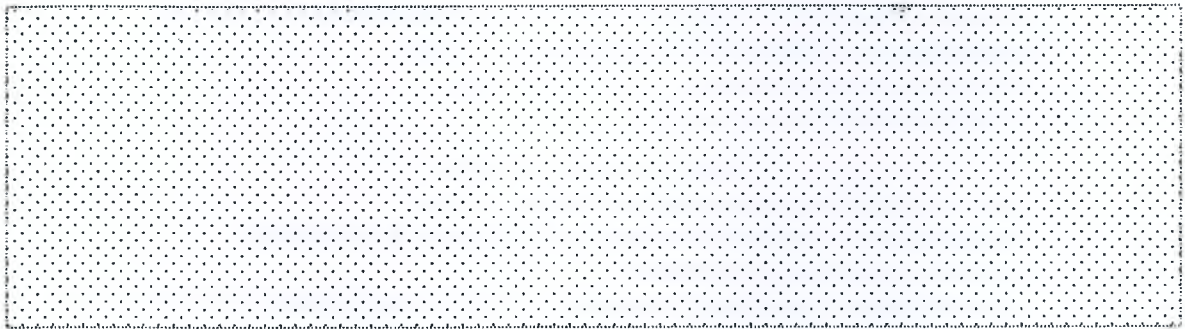
6. Открыть источник данных в MS Word.

7. Выполнить команды **Сервис → Слияние**, выполнить тиражирование документов.

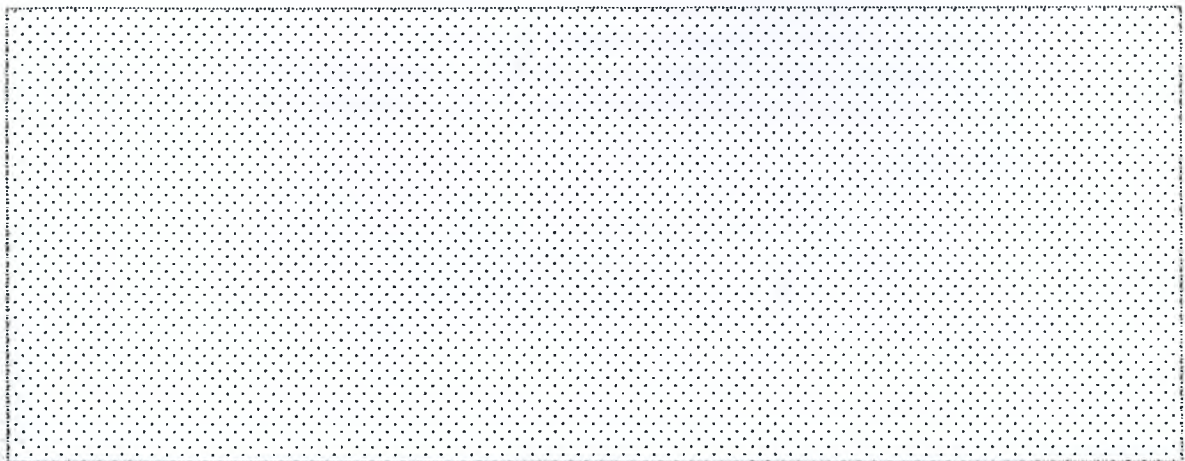
8. Результаты слияния показать преподавателю, но **не сохранять** (растиражированный документ имеет большой объём, а основной документ слияния и таблица приглашённых уже сохранены на предыдущих этапах).

Тема тиражируемого документа (согласно индивидуального задания)	Изменяемые реквизиты (согласно индивидуального задания)

Результат выполнения задания: Таблица клиентов



Бланк приглашения с полями слияния:



Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Лабораторная работа № 5

ТЕМА: Знакомство с системой компьютерной математики MathCAD.

Создание пользовательских функций.

Задания:

1. Загрузить MathCAD (Сетевые приложения → Математика → MathCAD13).
2. Ознакомиться с командами главного меню, панелями инструментов стандартная, форматирование, математика.
3. Вставить текстовую область, где записать свою Фамилию, Имя, группу и номер варианта.
4. Задать значения переменных a , b , c и вычислить значение выражения:

$a = \underline{\hspace{2cm}}$	Выражение	Ответ
$b = \underline{\hspace{2cm}}$		
$c = \underline{\hspace{2cm}}$		

5. Определить функцию $f(x)$ и вычислить её значение в точках x_1 и x_2 .
 где x_1 - количество гласных букв в фамилии – $\underline{\hspace{2cm}}$, а x_2 – количество согласных букв в имени – $\underline{\hspace{2cm}}$:

$f(x) :=$	$f(x_1) =$	$f(x_2) =$
-----------	------------	------------

6. Вычислить первую и вторую производные функции $f(x)$ в символьном виде и их значения в точках x_1 и x_2 :

$f'(x) :=$	$f'(x_1) =$	$f'(x_2) =$
$f''(x) :=$	$f''(x_1) =$	$f''(x_2) =$

7. Найти неопределённый интеграл

$$\int f(x) \rightarrow$$

8. Вычислить определённый интеграл ($a = \underline{\hspace{2cm}}$, $b = \underline{\hspace{2cm}}$):

$$\int_a^b f(x) =$$

9. Построить графики трёх функций $f(x)$, $f'(x)$ и $f''(x)$ на отрезке $[a, b]$, где обозначить точки с координатами $(x_1, f(x_1))$ и $(x_2, f(x_2))$.

В MathCAD для отображения точки на графике X-Y необходимо в свойствах графика на второй вкладке «Трассировка» («Trace») задать параметры:

Оси X, Y	Трассировка	Формат числа	Подписи	По умолчанию					
Обозначение в легенде	Частота символов	Символ	Ширина символа	Линия	Толщина линии	Цвет	Тип	Ось Y	
	1		1		1				
(заполнить)		(заполнить)					(заполнить)		

10. Сохранить созданный файл на диске R: под именем *Lab5.mcd*.
11. Ответить на контрольный вопрос № « $\underline{\hspace{2cm}}$ ».

Контрольные вопросы

1. Для чего служит клавиша Пробел при конструировании выражений?

2. Что такое «текстовая область»? Как ее создать?

3. Как определить пользовательскую функцию в MathCad?

4. Как производятся символические вычисления?

5. Как найти первую и вторую производную? Какие инструменты при этом используются?

6. Как вычисляются интегралы? Какие инструменты при этом используются?

7. Как изменятся выражения представленные на фрагментах, если последовательно нажать на клавишу \langle / \rangle ?

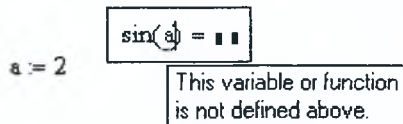


8. Как изменятся выражения представленные на фрагментах, если последовательно нажать на клавишу \langle / \rangle ?



9. Чем отличаются команды $:=$ и $=$? Как с помощью клавиатуры установить знак $:=$?

10. В чем ошибка на приведенном фрагменте? Как её исправить?



Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Задание на защиту лабораторной работы № 5

Задание 1. Определить функцию $g(x)=$

и вычислить её значение в точке $xz=$ _____. Найти начение функции: $g(xz) =$ _____.

выдано: _____
(дата) (подпись)

Задание 2. Определить функцию $g(x)=$

и вычислить её значение в точке $xz=$ _____. Найти начение функции: $g(xz) =$ _____.

выдано: _____
(дата) (подпись)

Лабораторная работа № 6

ТЕМА: Построение графиков в СКМ MathCAD.

Задание 1. Построить в декартовой системе координат три функции $y_1(x)$, $y_2(x)$, $y_3(x)$ на промежутке от $a=$ _____ до $b=$ _____. Вычислить значения трёх функций на границах отрезка.

$y(x):=$
$g(x):=$
$k(x):=$

2. Построить график функции, заданной параметрически. Отобразить сетку по осям координат.

$y(t):=$
$x(t):=$

3. Построить график функции в полярной системе координат.

Название	
$p(a):=$	

4. Построить график поверхности и отобразить в декартовой системе координат сечения поверхности в точках $X=0$ и $Y=0$.

$a=$	$Z(x,y):=$
$b=$	

5. Построить контурный график в виде изолиний (по вариантам задания 4) с выводом числовых значений уровней изолиний. На каждом из графиков отобразить оси координат и линии сетки. По своему усмотрению задать цвет и толщину линий (с помощью правой клавиши мыши, команда **Формат**).

Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Задание на защиту лабораторной работы № 6

Задание 1. Построить график функции: _____

выдано: _____
(дата) (подпись)

Задание 2. Построить график функции: _____

выдано: _____
(дата) (подпись)

Приклеить распечатку полученных графиков

Лабораторная работа № 7(1)

ТЕМА. Работа с матрицами в СКМ MathCAD.

Условие:

Матрица A	Матрица B	k
$A = \left(\begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right)$	$B = \left(\begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right)$	$k =$

Задание 1. Выполнить операции над матрицами (найти $A+B$, $A-B$, $A*B$, $B*k$, найти обратную матрицу A , объединить слева направо матрицу A и B , объединить сверху вниз матрицы B и A , найти определители матриц B и A).

2. Провести изменения матрицы A согласно заданиям варианта.

<ul style="list-style-type: none"> • _____ _____ 	выражение:
<ul style="list-style-type: none"> • _____ _____ 	выражение:
<ul style="list-style-type: none"> • _____ _____ 	выражение:
<ul style="list-style-type: none"> • _____ _____ 	выражение:

3. Выполнить следующие действия, используя встроенные функции и возможности системы:

- сформировать матрицу C на базе матрицы A , заменив _____

- выражение: _____
- сформировать матрицу D на базе матрицы A , вставив _____

- выражение: _____
- сформировать на базе матрицы A _____

- выражение: _____
- сформировать вектор $w := (w_1 \ w_2 \ w_3 \ w_4 \ w_5)$, где:
 - сумма всех элементов матрицы A - $w_1 :=$
 - минимальный элемент матрицы C - $w_3 :=$
 - произведение всех элементов матрицы B - $w_2 :=$
 - максимальный элемент матрицы D - $w_4 :=$
 - среднее значение элементов матрицы E - $w_5 :=$

Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Лабораторная работа № 7(2)

ТЕМА. Решение систем уравнений в СКМ MathCAD с тремя неизвестными.

Условие:

система
уравнений:



Задание: Решить систему алгебраических линейных уравнений с тремя неизвестными как матричное уравнение. Вычислить *невязки*, найденных различными методами, решений.

Вектор невязки – это погрешность, с которой различные методы решения СЛАУ находят вектор неизвестных. Чтобы найти вектор невязки – необходимо из вектора свободных членов (правая часть системы) вычесть исходную матрицу коэффициентов при неизвестных, умноженную на вектор ответов. Абсолютным числом этого вектора (σ) будет корень квадратный от суммы квадратов всех элементов вектора невязки.

<p>а) ввести матрицу коэффициентов A и вектор свободных членов b;</p> $A := \left(\begin{array}{ccc} & & \\ & & \\ & & \end{array} \right) \qquad b := \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right)$	
<p>б) вычислить определитель матрицы A; $A = \underline{\hspace{2cm}}$ \Rightarrow вывод $\underline{\hspace{4cm}}$</p>	
<p>в) вычислить обратную матрицу $A^{-1} = \left(\begin{array}{ccc} & & \\ & & \\ & & \end{array} \right)$</p>	
<p>г) найти вектор-решение $x = A^{-1} \cdot b$</p> $x = \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right)$	<p>д) выполнить проверку найденного решения $z = A \cdot x - b$</p> $z = \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right)$

Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Встроенная функция *lsolve*

команда

Результат $X = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}$

Метод *обратной матрицы*

команда

Результат $X = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}$

Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Задания на защиту лабораторной работы № 7(3)

Задание 1. Решить СЛАУ с помощью встроенных возможностей.

система уравнений: $\left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right.$ $A = \begin{pmatrix} & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \end{pmatrix} b = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}$

Метод:	Результат в MathCAD
Команды:	$\begin{pmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \\ x4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}$

выдано: _____ (дата) _____ (подпись)

Задание 2. Решить СЛАУ с помощью встроенных возможностей.

система уравнений: $\left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right.$ $A = \begin{pmatrix} & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \end{pmatrix} b = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}$

Метод:	Результат в MathCAD
Команды:	$\begin{pmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \\ x4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}$

выдано: _____ (дата) _____ (подпись)

Лабораторная работа № 8

ТЕМА. Исследование функции одной переменной в MathCAD и Excel. Поиск нулей и экстремумов функций.

Условие:

$y(x) =$ _____ $a =$ _____ $b =$ _____

Задание: 1. Определить функцию $y(x)$ и её первую производную, построить оба графика функции на отрезке $[a, b]$.

MathCAD:
график X-Y
отображение осей – по центру
в легенде: — $y(x)$; ---- $y'(x)$;
● нули функции; ■ локальные максимумы; ◆ локальные минимумы
ориентировочный размер графика – 8x17,5 см

2. Выписать полученные значения:

– нули функции.

α	β	x	$y(x)$

– локальные максимумы функции.

α	β	x	$y(x)$	$y'(x)$

– локальные минимумы функции.

α	β	x	$y(x)$	$y'(x)$

Задания на защиту лабораторной работы № 8

Задание 1. С помощью системы компьютерной математики MathCAD построить график функции $y(x)=$ _____ на участке $[a=$ ____; $b=$ ____] и определить все нули, локальные минимумы и локальные максимумы функции.

– нули / – локальные экстремумы функции.

α	β	x	y(x)	y'(x)	тип

выдано: _____
(дата) (подпись)

Задание 2. С помощью системы компьютерной математики MathCAD построить график функции $y(x)=$ _____ на участке $[a=$ ____; $b=$ ____] и определить все нули, локальные минимумы и локальные максимумы функции.

– нули / – локальные экстремумы функции.

α	β	x	y(x)	y'(x)	тип

выдано: _____
(дата) (подпись)

Задание 3. С помощью системы компьютерной математики MathCAD построить график функции $y(x)$ из лабораторной работы определить _____ нуль, _____ локальный экстремум (минимумы или максимум) функции после значения конца отрезка b .

– нули / – локальные экстремумы функции.

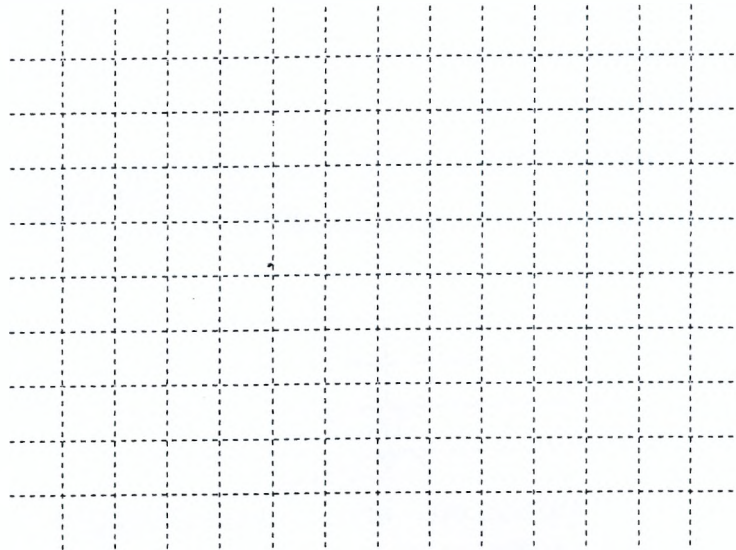
α	β	x	y(x)	y'(x)	тип

выдано: _____
(дата) (подпись)

Лабораторная работа № 9

ТЕМА. Разветвляющиеся функции с двумя и тремя условиями.

Условие:



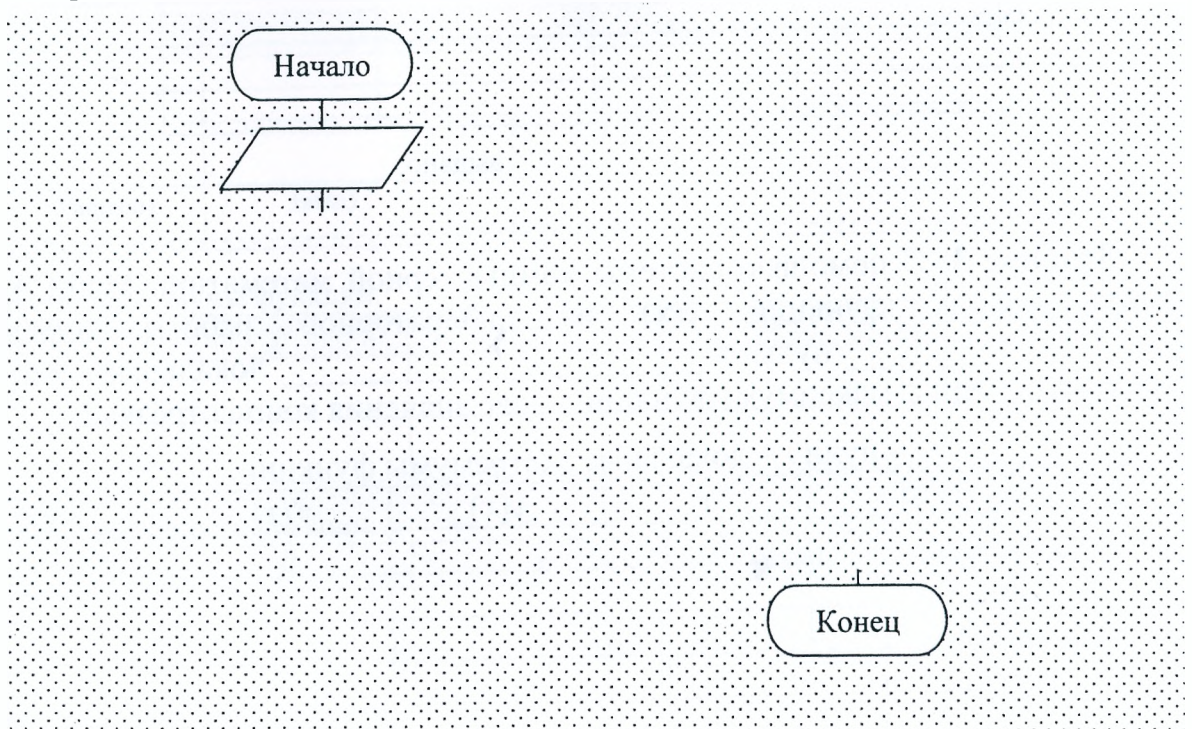
Задание: 1. Определить функцию $f(x)$ по её графику.

Функция в аналитическом виде $f(x) = \left\{ \right.$

2. Задать функцию $f(x)$ в MathCAD и построить ее график.

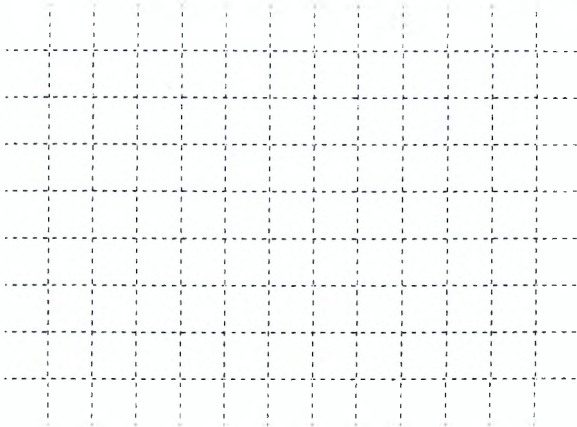
$f(x) :=$ _____

3. Привести блок-схему алгоритма для вычисления значения функции $f(x)$.



Задания на защиту лабораторной работы № 9

Задание 1. Определить функцию $f(x)$ по её графику.



Функция в аналитическом виде

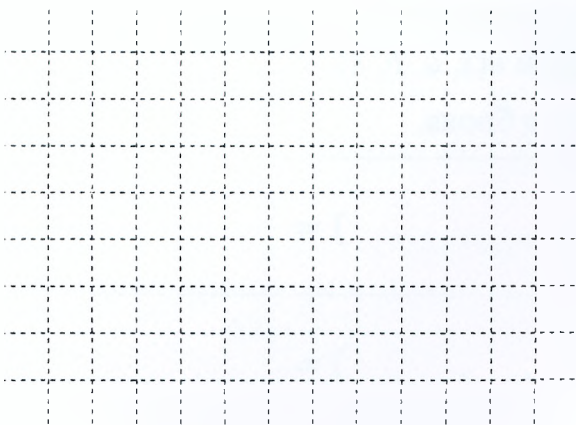
$$f(x) = \left\{ \right.$$

Функция $f(x)$ в MathCAD:

$$f(x) := \underline{\hspace{10cm}}$$

выдано: _____
(дата) (подпись)

Задание 2. Определить функцию $f(x)$ по её графику.



Функция в аналитическом виде

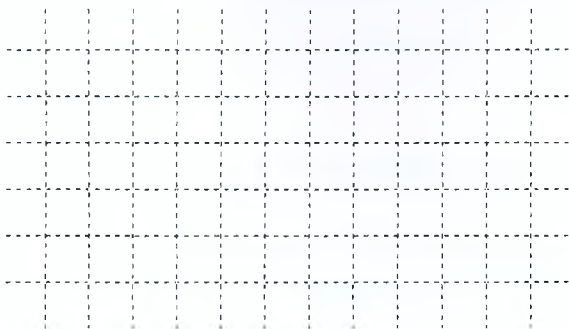
$$f(x) = \left\{ \right.$$

Функция $f(x)$ в MathCAD:

$$f(x) := \underline{\hspace{10cm}}$$

выдано: _____
(дата) (подпись)

Задание 3. Привести блок-схему алгоритма для вычисления значения функции $f(x)$.



Начало

выдано: _____
(дата) (подпись)

Лабораторная работа № 10(1,2)

ТЕМА. Создание пользовательских функций (с разветвляющейся структурой) в MathCAD.

Условие:

$$u(x, a, b, n) = \left\{ \begin{array}{l} \dots \\ \dots \\ \dots \end{array} \right.$$

Задание: 1. Привести блок-схему решения задачи.

2. Разработать программный блок с использованием встроенных возможностей системы для вычисления значения функции $u(x, a, b, n)$.

3. Выполнить тестирование программного блока.

$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$	$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$
$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$	$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$
$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$	$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$

Работа выполнена верно: (дата) _____ (подпись) _____

Задания на защиту лабораторной работы № 10(1,2)

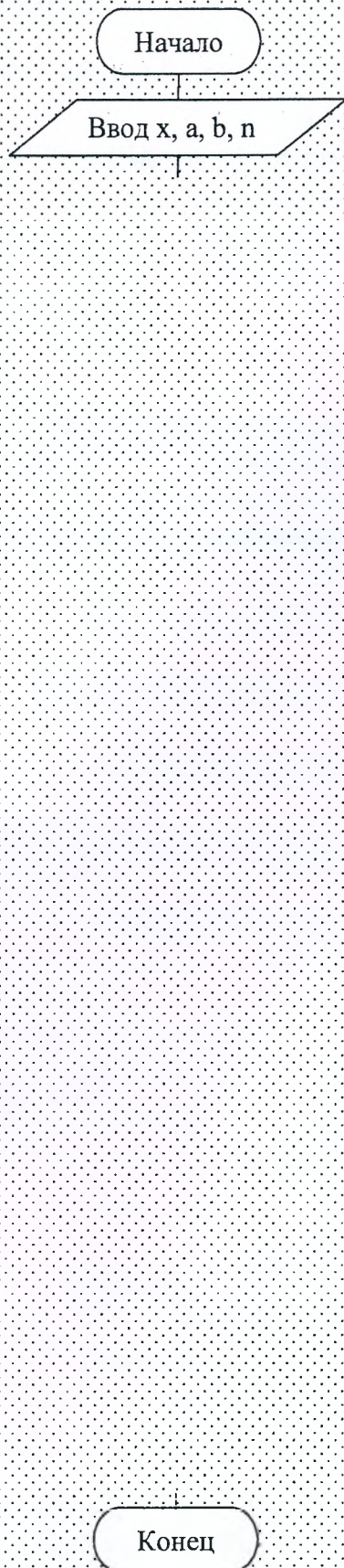
Задание 1. Вычислить значение функции $u(x, a, b, n)$ и показать на блок-схеме последовательность выполнения блоков (пронумеровать), приводящих к этому результату.

$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$	$u(\quad , \quad , \quad , \quad) =$
--	--

выдано: _____
(дата) (подпись)

выдано: _____
(дата) (подпись)

БЛОК-СХЕМА



Список дополнительной литературы

1. Бондаренко, М. Microsoft Word 2003 в теории и на практике. / М. Бондаренко, С. Бондаренко. – М. : Новое знание, 2004. – 336 с.
2. Макаров, Е.Г. Mathcad: Учебный курс (+CD) / Е.Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2009. – 384 с.
3. Слепцова, Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010 / Л.Д. Слепцова. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 432 с.

Оглавление

Общие указания.....	3
Отметки о защите лабораторных работ	4
Методические указания к выполнению лабораторных работ	5
ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР MICROSOFT WORD	5
СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MATHCAD	10
ЗАПИСЬ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ В СКМ MATHCAD	18
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЛОК-СХЕМ	19
Лабораторная работа № 1	20
Лабораторная работа № 2	23
Лабораторная работа № 3	25
Лабораторная работа № 4	26
Лабораторная работа № 5	27
Задание на защиту лабораторной работы № 5	28
Лабораторная работа № 6	29
Задание на защиту лабораторной работы № 6	29
Дополнительная информация	30
Лабораторная работа № 7(1)	31
Лабораторная работа № 7(2)	32
Задания на защиту лабораторной работы № 7(1,2).....	33
Лабораторная работа № 7(3)	34
Задания на защиту лабораторной работы № 7(3).....	35
Лабораторная работа № 8	36
Задания на защиту лабораторной работы № 8	37
Лабораторная работа № 9	38
Задания на защиту лабораторной работы № 9	39
Лабораторная работа № 10(1,2)	40
Задания на защиту лабораторной работы № 10(1,2).....	40
Список дополнительной литературы	42

Учебное издание

Составители:

Рамская Людмила Константиновна

Гучко Ирина Михайловна

Кофанов Валерий Анатольевич

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

по дисциплине «Информатика» (I семестр)

для студентов специальности

«Водоснабжение, водоотведение и

охрана водных ресурсов»

факультета инженерных систем и экологии

дневной формы обучения

Ответственный за выпуск: Кофанов В.А.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Кофанов В.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 21.02.2018 г. Формат 60x84 ¹/₈. Бумага «Performer».
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 5,11. Уч. изд. л. 5,5. Заказ № 1267. Тираж 25 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.