

**Программа лабораторных занятий
курса «Программный инструментальный математика»
Задания с методическими указаниями**

Задание 1.

Тема. Определение аппаратной конфигурации компьютера (BIOS, sysinfo, dxdiag). Работа в командном интерпретаторе CMD.exe (консоли, командной строке) OS Windows. Электронный учебник DOS "Магистр". Команды dir, md, cd, rd, type, copy, del, ren, time, date, path, set, ver, cls, more, echo, prompt. Переменные среды окружения.

Символы ":" , "\" , "/" , ".." , "." , "*" , "?" , "|" , "<" , ">" , ">>" , "2>" , "2>&1".

А) Читать учебник Магистр (magi.exe), весь, кроме редактора. Magi находится и запускается либо в **VirtualXP Mode** (пользователь: XPMUser, пароль: bilder), либо в **DOSBOX** программе.

Б) Выполнить *письменно на листочке и сдать для проверки*:

1). Определить аппаратную конфигурацию компьютера всеми Вам доступными способами (BIOS, информация о системе, dxdiag).

2). Описать назначение приведенных команд с примерами. Описать назначение приведенных символов при использовании их в командной строке с примерами (*читать* Магистр, Help, Интернет). В качестве примера использования **echo** и **copy** написать команды создания нового (текстового) файла с произвольным текстом.

Примеры описания команд:

CD ** - смена текущего каталога на **корневой;

CD \tmp – смена текущего каталога **на корневой** и в нем на **tmp**

CD C:\tmp - смена текущего каталога на диске **C:** на **\tmp**

CD /D C:\tmp - смена текущего диска на диск **C:** и каталога на **C:** на **\tmp**

C: - смена текущего диска

DIR C: - ...? (заметьте, что каталог в команде не указан)

CD K: - ... ?

Написать, что это за конструкции:

A > B ; A < C ; A > B < C ; A | C ? Где здесь команды (программы), а где текстовые файлы?

(символ «;» в команду не входит, здесь и ниже он разделяет команды)

Что означает в командной строке: **A 2>B ; A 2>&1 ; A >B 2>&1 ?**

\a.exe; ..\a.exe; .\a.exe; a.exe; h:a.exe – где ищется для выполнения файл **a.exe**?

Если расширение **.exe** не указывать, то какой файл будет искаться **a.exe**, **a.com**, **a.cmd**, ..., и в какой последовательности?

Задание 2.

Тема. Работа с файлами и каталогами в OS, Far, cmd. Запуск программ.

Командные файлы.

(+Дописываем листочки, исправляем замечания в них)

Создать три командных файла запуска указанных ниже программ у себя на сетевом диске. Понять принципиальное отличие в методах запуска и объяснить. Запуск ком. файлов (и, соответственно, программ) должен работать независимо от места расположения ком. файлов в каталогах и дисках.

А) Запуск dxdiag.

Dxdiag.exe (запускается без указания пути и расширения .exe)

Вопрос: Какой именно файл при этом загружается (где ищется)?

Б) Запуск архиватора 7z.

(запускается только с указанием полного пути, по методу **А)** – не запускается, почему?)

В) Запуск учебника Магистр (универсальный метод).

(запускается в две или три строки:

i) смена текущего диска – **C:**

ii) смена текущего каталога - **CD \WORK\MAGI**

iii) magi.exe

или

i) смена текущих диска и каталога **CD /D C:\WORK\MAGI**

ii) magi.exe

Ответить на вопрос: magi.exe методом А) не запускается, методом Б) не правильно работает, почему?

Наводящие вопросы: Для чего нужна переменная среды PATH?

Как исправить переменную среды PATH, чтобы 7z запускался как dxdiag?

Задание 3.

Тема. Антивирусные программы: KAV, Cureit, AVZ. Программы архивации файлов: 7z, zip, rar.

Создать командные файлы

А) Запуск имеющейся на компьютере антивирусной программы с проверкой личного диска.

Б) Запуск архиватора 7z (три операции, три ком. файла):

- архивация каталога с подкаталогами в архив zip:

"C:\Program files\7-zip\7z.exe" a -r -tzip C:\WORK\7 "C:\Program files\7-zip\"

- тестирование архива

"C:\Program files\7-zip\7z.exe" t C:\WORK\7.zip

- разархивирование архива в каталог C:\WORK.

"C:\Program files\7-zip\7z.exe" x C:\WORK\7.zip -oC:\work

Вопрос: Чем отличаются команды разархивирования 'x' и 'e' архиватора 7z?

Задание 4.

Тема. Работа с дисками и дискетами: diskpart, format, chkdsk, defrag.

Работа в локальной сети.

Прочитать в Help (Помощи) о Форматировании (**format**), Проверке на ошибки (**chkdsk**), Дефрагментации (**defrag**).

Ответить на вопросы:

Что это за операции, когда и зачем надо их выполнять?

Какие ошибки дисков Вы знаете? (Потерянные кластеры, плохие(Bad) секторы)

Что такое фрагментация диска? Когда она возникает?

Задание 5.

Тема. Виды лицензий программного обеспечения. Регистрация и активизация программ.

Работа в сети Internet. MS Internet Explorer, Ftp клиент командной строки.

Изучите программу **Ftp.exe** – ftp-клиент командной строки (используйте в нем команду **help**).

1) Скачайте с помощью **Ftp.exe** с сервера **mmfd.nsu.ru** заархивированный мультимедийный проигрыватель **Light Alloy** (найдите этот файл по похожему названию...)

2) Распакуйте архив.

3) Установите Light Alloy в папку (каталог) к которой у Вас есть права на запись (не в Program Files, а, например, в C:\Work\LLL\).

4) Запустите Light Alloy и зарегистрируйте его (он бесплатен для русскоязычных пользователей, но надо будет ...).

Проверка и вопросы.

Выйдите и запустите Light Alloy снова. Надпись UNREGISTERED исчезнет. Как регистрировали?

Как скачивали архив? (Показать!)

Как вы определяете в выдаче команды **dir**, - что является файлом а что каталогом? (Ответ: первый символ **d** означает directory (каталог). Файл может иметь нулевую длину, а каталог может содержать в имени точку – этими признаками не определишь).

Почему (не) использовали команду **mget**? Она допускает использование масок файлов:

mget * и надо только вводить **Y** или **N** на запрос нужен ли данный файл, то есть не надо вводить полностью имя файла, как в команде **get**.

В какой локальный (на вашем PC) каталог скачивается у вас файл? Как сменить этот каталог? (Команда **lcd**).

Что делают в Ftp программе команды **binary, bye, open, close** ?

Задание 6.

Тема. Работа в сети Internet. Сетевые утилиты командной строки: ipconfig, nslookup, tracert, ping, netstat.

Изучите и протестируйте указанные сетевые утилиты командной строки с соответствующими параметрами. Объясните результаты работы каждой утилиты.

Вопросы: Для чего нужна та или иная утилита?

Что такое IP адрес?

Что такое маска подсети?

Что такое шлюз?

Что такое DNS и DNS сервер? DHCP сервер?

Какие стандартные сервисы (протоколы) и их порты вы знаете? (см. файл: C:\Windows\System32\drivers\etc\services, http – 80 - WWW, ftp – 21,20, https – 443, ...)

Как проверить доступность какого-либо узла сети? (**ping** www.sccc.ru – проверить, администраторы иногда запрещают использование **ping** во вне НГУ, **ping mmfd.nsu.ru** – должен работать)

Как узнать удаленность какого-либо узла сети? (**tracert** www.drweb.com, **tracert mmfd.nsu.ru**)

Как по имени узла получить его ip адреса и наоборот? (**nslookup** www.sccc.ru)

К какому серверу вы обращаетесь за информацией утилитой **nslookup**? (DNS серверу НГУ: ns.nsu.ru)

Что показывает каждая из утилит? Попробовать и понять!

Например:

ipconfig /all – показывает конфигурацию сети, (где конкретно указаны ваши сетевые параметры ?)

netstat -n - показывает состояние текущих сетевых соединений (-n - без разрешения ip адресов и стандартных портов в имена)

Как расшифровываются аббревиатуры: IP, DNS, DHCP, TTL, NS, ftp, http?

Задание 7.

Тема. Подготовка текстов в MS Word. Создание, редактирование, сохранение

документов. Форматирование в MS Word: параметры страницы, стили, шрифты,

шаблоны. Конвертация текстов.

1) Создайте новый документ **MS Word** с параметрами (в скобках – 2-ой вариант):

Страница: A5, книжная, поля 2 см (2.5 см)

Абзац: красная строка 1.5 см (1 см), выравнивание по ширине, межстрочный интервал 1.5 (1.0), запрет висячих строк.

Шрифт: Arial (Times), 12 пт (10 пт)

Включена нумерация страниц: номер стр. внизу справа (в центре)

Включен перенос слов в предложении.

2) Вставить в документ и отформатировать «красиво» с указанными параметрами русский текстовый файл из: **C:\Program files\Far\documentation\rus**. («Красиво» – это правильно, как в книгах).

Сначала должны удалить «все лишнее» - подчеркивания, пробелы более одного, переводы строк. Подпись в конце документа не должна находиться на отдельной странице; текст, вводимый с клавиатуры должен быть каким-либо образом выделен; заголовки выделить центрированием (в начале текста есть два заголовка); после любого знака препинания должен быть пробел; неразрывный пробел (который не может разорвать строку и не растягивается при форматировании) вставляется комбинацией Ctrl+Shift+пробел.

Задание 8.

Тема. Подготовка текстов с математическими формулами в MS Word.

С параметрами документа из **Задания 7** создать новый документ и написать:

1) Определение сходимости числовой последовательности

2) Критерий Коши сходимости числовой последовательности

Сначала – словами, затем с использованием краткой, кванторной записи.

Правильность формулировок из математического анализа – обязательна!

Использовать редактор формул **Microsoft Equation 3.0**. (Меню -> Вставить -> Объект -> ... Microsoft Equation 3.0.)

Начертания и размер всех символов, обозначающих одно и то же, в документе должны совпадать, для разных понятий – использовать разные обозначения. Если внутри текста используются символы (n, i, x_i) , а не формулы, то их начертания и размер должны совпадать с формульными.

Два символа (обозначения) подряд, отделенные пробелом обозначают только умножение, т.е. между ними должны быть либо кванторы, заменяющие соответствующий по смыслу текст, либо сам текст: $n \geq N \Rightarrow |x_n - a| < \varepsilon$, а не $n \geq N |x_n - a| < \varepsilon$.

Квантор «такое, что» \mid не может применяться, если в этой формуле есть символы модуля - \mid , используйте, квантор «такое, что» \vdots - двоеточие.

Формула не может одна висеть в предложении (абзаце) без какого-либо сопровождающего текста.

Если формула завершает предложение не забыть про точку в конце.

Пробел в формуле ставится так: Ctrl+пробел.

Задание 9.

Тема. Системы аналитических вычислений на ЭВМ. Работа в Maple.

Использование Help.

Изучение Maple. Читать и исполнять New User's Tour.

Задание 10.

Тема. Работа в Maple. Вычисления с произвольной точностью, аналитические

преобразования выражений, операции с матрицами, решение уравнений, дифференцирование, разложение в ряд Тейлора, интегрирование.

Работать в Maple Classic **WorkSheet**.

1) Вычислить число π , 200 (300, 1000) знаков.

2) Найти пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[n]{\cos \sqrt{x}}$

б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos^n\left(\frac{x}{\sqrt{n}}\right)$

в) $\lim_{x \rightarrow \pi/2+0} \operatorname{tg}(x)$.

3) Найти $\sqrt[4]{1}$, $\sqrt[4]{-1}$, ... ? (над полем комплексных чисел). Изобразить найденное решение на бумаге. По аналогии найти самим $\sqrt[n]{-1}$.

4) Разложить в ряд Тейлора в точке 0:

$\sin(x)$ и $\cos(x)$ до $o(x^{15})$, (здесь o малое)...

5) Вычислить собственные числа матриц (используя определение этого понятия):

а) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$.

Определение. Собственными числами матрицы A называются числа λ при которых уравнение $Ax = \lambda x$ имеет ненулевые решения.

Это условие выполняется $\Leftrightarrow |A - \lambda E| = 0$.

(Подключить пакет по линейной алгебре: `with (linalg);` или `with(LinearAlgebra);`)

Задание 11.

Тема. Система управления базами данных MS Access. Создание, редактирование баз

данных.

В **MS Access** создать базу данных студентов вашей группы.

БД Студенты состоит из двух таблиц.

1) *Таблица Студенты.*

Поля в таблице: ID студента, Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения, Телефон, E-mail, Населенный пункт (откуда приехал)

Заполняем Таблицу. Общаемся, знакомимся ...

Поле «ID студента» - ключевое поле (*первичный ключ*), уникальное и не пустое. Оно может быть просто «счетчиком», однако, при удалении записей нумерация будет не последовательной и может начаться, например, с 3-х. Если это не нравится, присвойте ему тип «целый» или «текстовый» и заполняйте его сами. Номер студ. билета не используйте – конфиденциальная информация (как номер паспорта).

Поле «Населенный пункт» должно быть *внешним ключом* ко второй таблице – Города. И заполнение этого поля (являющегося идентификатором города) должно осуществляться путем выбора из списка населенных пунктов, который подставляется сюда (в это поле) из таблицы Города (после ее заполнения, конечно).

2) *Таблица Города* (или Населенные пункты).

Независимая таблица, содержащая информацию о населенных пунктах (поселках, районных центрах, городах и т.д.).

Поля в таблице: ID, Название, Область(Край), Район, Страна(Республика), ...

Поле «ID» - *первичный ключ* (идентификатор города).

Заполнять эту таблицу можно только теми «городами», откуда приехали студенты вашей группы (включенные в первую таблицу).

Если что не понятно – читаем HELP.

Задание 12.

Тема. Составление запросов к связанным таблицам в MS Access.

1) В БД Студенты создаем новую тестовую *Таблицу Ведомость*. Таблица содержит информацию о начислениях денег (стипендии, премий, гонораров) людям из таблицы Студенты.

Поля в таблице: ID, ID студента, Дата, Сумма.

Поле «ID» - *первичный ключ*.

Поле «ID студента» - *внешний ключ* к таблице Студенты. При заполнении таблицы Ведомость поля «Фамилия», «Имя», «Отчество», ... студента подставляются сюда для выбора из таблицы Студенты.

2) Создать два Запроса.

А) При выполнении Запроса 1 вычисляется сумма денег, начисленная человеку на какой-либо интервал времени (дат). Итоговые поля: «Фамилия», «Имя», «Отчество», сумма.

Б) При выполнении Запроса 2 вычисляется сумма денег, отправленная студентами в свои «города» (будем считать, что студенты все деньги отправляют домой).

Итоговые поля: «Название» населенного пункта, сумма.

Связи всех трех таблиц создавать в меню «Схема данных».

Включите «Обеспечение целостности данных» связей и необходимые параметры «Объединения».

Должны появиться указатели: «стрелочка», 1, ∞ .

Задание 13.

Тема. Работа в Turbo (Borland) Pascal (или FreePascal). Использование Help, настройка конфигурации. Отладка программ в IDE Borland-Pascal (FreePascal). Программирование на языке Pascal. Элементы языка Pascal: константы, переменные, типы, операторы, циклы, процедуры и функции.

Рассмотрим следующую программу.

```
{ Вычисление скалярного произведения векторов }
const M=50;
type
  vector = array[1..M] of real;
var
  A,B: vector;
  X: real;
  N,J: integer;
begin
  Writeln('Введите размерность векторов N =<',M:3);
  Read(N);
  Writeln('Введите вектор A[1..',N:2,']');
  for J := 1 to N do Read(A[J]);
  Writeln('Введите вектор B[1..',N:2,']');
  for J := 1 to N do Read(B[J]);
  X:=0;
  for J := 1 to N do
    X := X + A[J] * B[J];
  Write('Скалярное произведение равно ', X);
end.
{-----}
```

Набрать программу в IDE (интеллектуальной среде разработки).

Изучить каждый оператор. Оттранслировать.

Протестировать выполнением для известных ответов.

Включить все отладочные (Debug) режимы (параметры генерации отладочного кода транслятором). Проследить в отладочном режиме за изменением переменной X при выполнении программы «по-шагам».

Помощь для начинающих программистов

Работа в IDE (интеллектуальной среде разработки).

1. Вход в TP или BP \ Free Pascal:

<Путь>\turbo.exe или <Путь>\bp.exe \\
<Путь>\fp.exe

2. Если есть открытые окна, то закрыть их, нажимая (ALT+F3).

3. Изучить меню (верхняя строка экрана) и строку состояния (нижняя строка экрана). Изучить разделы меню.

4. Войти в редактор. Для этого достаточно открыть файл для редактирования:

 либо новый -меню (F10) ---> File ---> New

 либо существующий -меню (F10) ---> File ---> Open

Файлы с программами на Паскале имеют расширение .PAS .

5. Ввести текст программы (или редактировать существующую).

6. Сохранить файл:

 меню ---> File ---> Save (F2)

7. Запустить программу на трансляцию:

 меню ---> Compile ---> Compile (Alt+F9)

8. Если на экране возникла строка об ошибке, то на пункт 5. для исправления ошибок.

9. Выполнение программы:

 меню ---> Run ---> Run (Ctrl+F9)

Выполнение по шагам: (F8 или F7) .

Просмотр значений переменных программы: Watch (Ctrl+F7) .

10. Если возникла строка об ошибке, то на пункт 5. для исправления ошибок.

11. Просмотр результатов:

 меню ---> Debug ---> User screen (Alt+F5)

 Появится экран DOS (Консоль программы).

12. Выйти из IDE (Alt+X) .

13. Скопировать программу (*.PAS и *.EXE) в свой каталог на сетевом диске.

Некоторые возможности IDE:

F1 - Help

Ctrl+F1 - контекстный Help (поиск слова на котором стоит курсор).

Shift+<стрелки> - выделение блока.

Меню ---> Edit ---> Copy (Ctrl+Insert) - копирование выделенного блока в Clipboard (буфер обмена).

Меню ---> Edit ---> Paste (Shift+Insert) - копирование из Clipboard в место в программе, где расположен курсор.

\\ на FreePascal используется, также, пункт меню - Paste from Windows

Ctrl+F7 - Add Watch, Ctrl+F8 - Breakpoint, F4 - Goto Cursor

Alt+F10 - контекстное меню.

Задание 14.

Тема. Работа в Turbo (Borland) Pascal (или FreePascal). Ввод-вывод данных из файлов. Передача в программу и обработка в ней параметров командной строки.

Изменить программу «Вычисление скалярного произведения векторов» так, чтобы

1) ввод данных происходил из текстового файла, имя которого передается в программу в первом параметре командной строки.

2) вывод результата осуществлялся в файл, имя которого передается в программу во втором параметре командной строки. При отсутствии 2-го параметра – вывод на экран,

3) при отсутствии параметров – ввод с клавиатуры с запросом программой соответствующих входных данных, вывод – стандартный: на экран (так, как происходит в исходной программе).

Использовать подпрограммы: `assign`, `rewrite`, `reset`, `close`, `ParamStr`, `ParamCount` и файловые переменные текстового типа. Смотрите в HELP примеры на использование этих процедур и функций.

Редактором **Far** создать файл с исходными данными, для которых известен ответ.

Выполните программу в отладчике IDE и в консоли командной строки (в **Far**): с одним параметром, двумя параметрами и без параметров. (*Найдите, где в IDE задаются параметры командной строки выполняемой программы*).

Используйте для ввода и вывода экспоненциальный формат чисел, например, `1.5e+2` (*вопрос: какое это число?*)

Задание 15 (на два занятия).

Тема. Программирование на языке Pascal. Использование процедур графического вывода на экран. Использование псевдослучайных чисел.

Написать программу «**Звездное небо**», которая выводит в цикле до нажатия пользователем любой клавиши на клавиатуре в случайное место полного графического экрана всевозможным случайным цветом точки (пиксели). Точки должны выводиться с замедлением в 0.1 сек. Создать второй вариант программы: вывод точек на полный экран с чистыми полями по 20 пикселей с каждой стороны.

Программа должна работать в «оптимальном» графическом режиме – режиме, соответствующим процедуре инициализации графики в Паскале (InitGraph) с параметром переменной DriverVar, равной константе Detect.

Параметры установленного графического режима (функции GetMaxX, GetMaxY, GetMaxColor) вывести в центре экрана после проверки правильности инициализации графики (функция GraphResult). При наличии ошибки инициализации – вывести соответствующее сообщение (функция GraphErrorMsg) и остановить работу программы.

Для вывода текста в графическом режиме используется процедура OutTextXY, для преобразования чисел в строки – процедура STR.

Рекомендуемый порядок работы.

1) Скопировать пример на процедуру **PutPixel** в свою программу.

(Даже если работаете на FreePascal, пример взять из Borland Pascal – в **DOSBOX** запустить K:\BP\bin\bp.exe, войти в Help, ...).

2) Изучить текст программы, оттранслировать, запустить на выполнение.

Программа выводит точки в случайное место квадрата 100x100. Цвет точек – «максимальный» (GetMaxColor), который в Borland Pascal является белым, а во FreePascal может быть и черным.

3) Изменить программу в соответствии с заданием. Изучить все используемые функции и процедуры. (Используйте Help, Интернет).

4) Оттранслировать программу. Запустить на выполнение.

5) Сохранить в свой сетевой каталог свои файлы *.pas, *.exe. (Если создавали программу в Borland IDE, то сохранить и файл egavga.bgi).

6) Выполнить программу в командной строке (**Far**) из своего каталога.