

Учреждение образования  
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ

*Технология создания электронных учебников с использованием свободно распространяемого программного обеспечения*

*Электронное издание*



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

## Авторы:

**Марзан Сергей Андреевич** – доцент кафедры математического анализа, дифференциальных уравнений и их приложений БрГУ имени А.С. Пушкина, кандидат физико-математических наук, доцент

**Сендер Александр Николаевич** – заведующий кафедрой алгебры, геометрии и математического моделирования БрГУ имени А.С. Пушкина, кандидат физико-математических наук, доцент

**Сендер Николай Никитич** – заведующий кафедрой математического анализа, дифференциальных уравнений и их приложений БрГУ имени А.С. Пушкина, кандидат физико-математических наук, доцент

Предлагаемое вниманию читателей «Руководство пользователю» разработано в результате выполнения научно-исследовательского проекта «Технология создания электронных учебников с использованием свободно распространяемого программного обеспечения», основной целью которого является разработка технологии создания электронных учебно-методических комплексов, основанной на использовании кроссплатформенной системы  $\text{T}_E\text{X}$  и макроязыка  $\text{L}_A\text{T}_E\text{X}$ , позволяющей использовать ее непрофессиональным пользователям.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>Часть 1 Установка программного обеспечения</b>	<b>6</b>
1.1 Установка пакета MiKTeX . . . . .	9
1.2 Установка редактора TeXMaker . . . . .	16
<b>Часть 2 Как проходит работа с системой L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.</b>	
<b>Первые шаги</b>	<b>24</b>
<b>Часть 3 Особенности форматирования текста в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>28</b>
3.1 Спецсимволы . . . . .	28
3.2 Команды и группы . . . . .	30
3.3 Окружения . . . . .	34
3.3.1 Окружения типа «Теорема» . . . . .	35
3.4 Списки и перечни . . . . .	39
<b>Часть 4 Верстка таблиц в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>41</b>
4.1 Простейшие случаи . . . . .	41
4.2 Более сложные случаи . . . . .	45
4.2.1 Надписи, охватывающие несколько колонок . . . . .	45
4.2.2 Абзацы в графах таблицы . . . . .	47



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

<b>Часть 5 Гиперссылки</b>	<b>49</b>
5.1 Мишени команды \label . . . . .	49
5.2 Мишени команды \hypertarget . . . . .	53
5.3 Гиперссылки на элементы списка литературы . . . . .	55
5.4 Запуск внешнего приложения . . . . .	58
5.4.1 Запуск приложения для тестирования . . . . .	59
5.5 Гиперссылки на ресурсы в сети . . . . .	61
<b>Часть 6 Импорт графики в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>62</b>
<b>Часть 7 Набор формул в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>	<b>66</b>
7.1 Степени и индексы . . . . .	67
7.2 Дроби . . . . .	68
7.3 Скобки . . . . .	70
7.4 Корни . . . . .	73
7.5 Штрихи и многоточия . . . . .	73
7.6 Функции типа синус . . . . .	74
7.7 Нумерация формул . . . . .	75
<b>Заключение</b> . . . . .	<b>76</b>
<b>Приложение</b> . . . . .	<b>78</b>
<b>Литература</b> . . . . .	<b>94</b>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

## Введение

Предлагаемое вниманию читателей «Руководство пользователю» предназначено в первую очередь пользователям не знакомым, или мало знакомым с системой  $\text{T}_\text{E}\text{X}$  и макропакетом  $\text{L}\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ .

$\text{T}_\text{E}\text{X}$  – это издательская система, предназначенная для набора научно-технических текстов высокого полиграфического качества.  $\text{L}\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$  – один из наиболее популярных макропакетов на базе  $\text{T}_\text{E}\text{X}$ а, существенно дополняющий его возможности.

Создаваемые с помощью  $\text{L}\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$ а тексты могут содержать математические формулы, таблицы и графические изображения. Поддерживается автоматическая нумерация страниц, разделов, формул и пунктов перечней. Система сама генерирует оглавление, списки таблиц и иллюстраций, перекрёстные ссылки, сноски, колонтитулы и предметный указатель. Наконец, имеется возможность определять собственные макрокоманды и стили. Значительная часть этих возможностей проиллюстрирована в предлагаемом электронном издании.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

# ЧАСТЬ 1

## Установка программного обеспечения

Все программное обеспечение, которое предлагается использовать в данном «Руководстве пользователю» является свободно распространяемым программным обеспечением. Все необходимое для нашей дальнейшей работы содержится на диске, предоставляемом вместе с настоящим «Руководством пользователю»:

– папка «**Руководство пользователю**» содержит файл «Руководство пользователю.pdf», который и является непосредственно тем электронным учебником, который Вы сейчас читаете, а также папки «media» и «test», которые необходимы для корректной работы электронного учебника;

– папка «**Distrib**» содержит 4 папки с дистрибутивами программного обеспечения:

- папка «Miktex» – содержит дистрибутив  $\text{\LaTeX}$  для Windows,
- папка «TeXMaker» – содержит дистрибутив редактора, упрощающего работу с  $\text{\LaTeX}$ ,
- папка «Reader» – содержит дистрибутив программы, предназначенной для чтения файлов формата pdf,
- папка «Редактор тестов» – содержит дистрибутив программы IrenEditor, предназначенной для создания тестов;



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

– папка «**УМК**» – содержит 3 папки, которые будем называть **вспомогательными** (об их содержании поговорим позже), и файл `UMK.tex`, являющийся «шаблоном» исходного файла для создания электронного учебно-методического комплекса;

– папка «**КурсЛК**» – содержит 3 **вспомогательные** папки и файл `LK.tex`, являющийся «шаблоном» исходного файла для создания электронного курса лекций;

– папка «**ЦиклПР**» – содержит 3 **вспомогательные** папки и файл `PR.tex`, являющийся «шаблоном» исходного файла для создания электронного цикла практических занятий;

– папка «**ЦиклЛБ**» – содержит 3 **вспомогательные** папки и файл `LB.tex`, являющийся «шаблоном» исходного файла для создания электронного цикла лабораторных занятий;

– папка «**Хрестоматия**» – содержит 3 **вспомогательные** папки и файл `XR.tex`, являющийся «шаблоном» исходного файла для создания электронной хрестоматии.

Теперь поговорим о содержании **вспомогательных** папок «**images**», «**media**» и «**test**»:

– папка «**images**» содержит 4 папки (пользователь может наполнять эти папки своим содержанием):

- папка «**amblems**» – содержит графические файлы, которые можно будет размещать на интерактивной панели электронного учебника,



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

- папка «fon» – содержит графические файлы, которые можно будет использовать в качестве фона рабочей области электронного учебника,
- папка «panel» – содержит графические файлы, которые можно будет использовать в качестве фона интерактивной панели электронного учебника,
- папка «pic» – содержит графические файлы, которые можно будет размещать в тексте электронного учебника;

– папка «**media**» – содержит аудио и видео файлы, которые предполагается внедрять для запуска в электронном учебнике (пользователь может наполнять эту папку своим содержанием);

– папка «**test**» – содержит файлы с готовыми тестами, которые предполагается внедрять для запуска в электронном учебнике (пользователь может наполнять эту папку своим содержанием).



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыць

Страница



## 1.1 Установка пакета MiKTeX

Дистрибутив  $\text{\LaTeX}$  для операционной системы Windows называется MikTeX (на 01.09.2010 доступна версия MikTeX 2.8). Для установки пакета откройте папку Distrib/MikTeX. В папке MikTeX найдите и запустите файл setup-2.8.3553.exe.

Появляется окно, в котором мы нажимаем на согласие с условиями, и нажимаем «Далее» (рисунок 1.1).

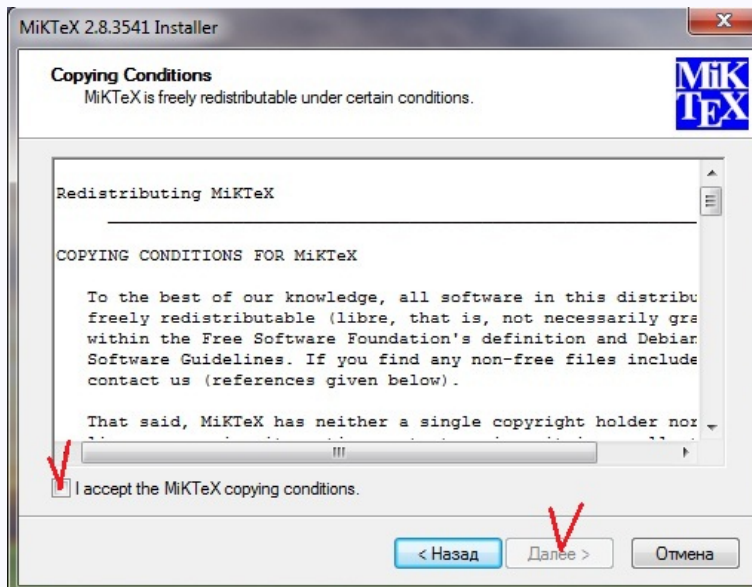


Рисунок 1.1



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

В следующем окне выбираем полную комплектацию устанавливаемого пакета (рисунок 1.2) и нажимаем «Далее».

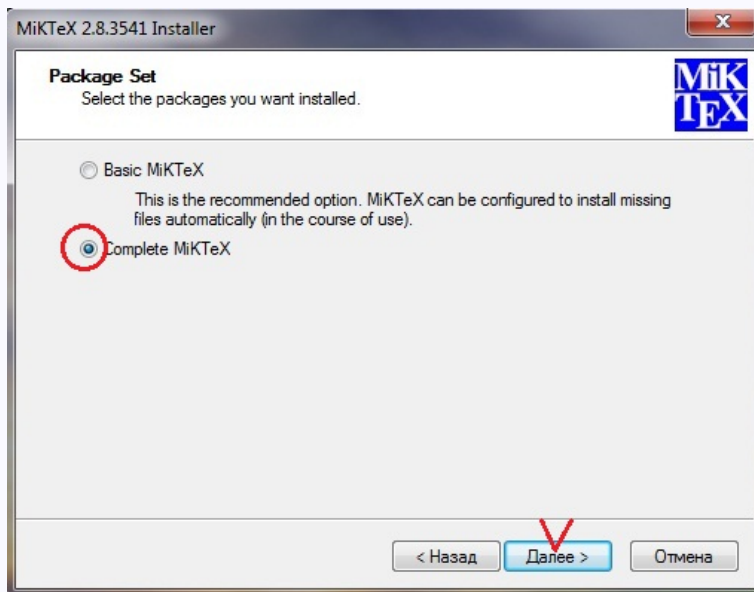


Рисунок 1.2



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

В следующем окне можно выбрать группу пользователей компьютера, которым будет доступно устанавливаемое программное обеспечение (рисунок 1.3).

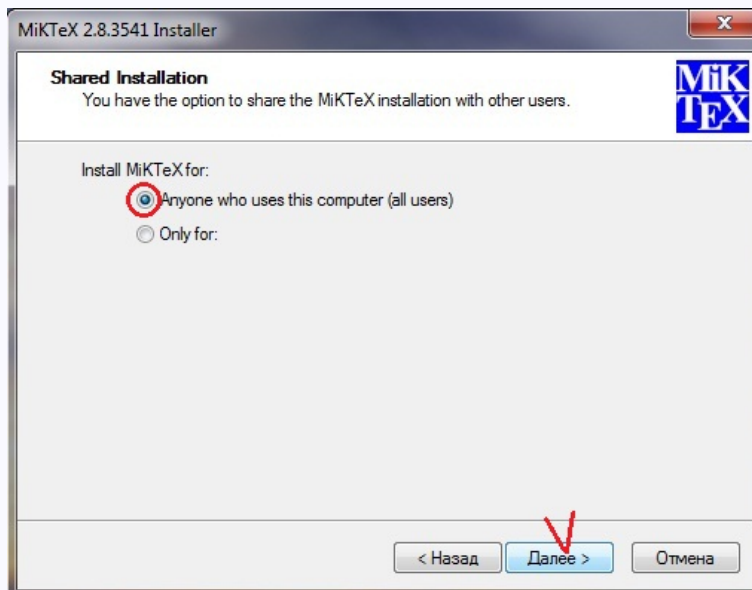


Рисунок 1.3



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

В следующем окне будет предложено выбрать диск, на который будет установлено программное обеспечение. Если на С диске достаточно места (требуется минимум 1,5 ГБ), то просто нажимаем кнопку «Далее» (рисунок 1.4). В противном случае выбираем другое место установки, нажимая кнопку «Browse».

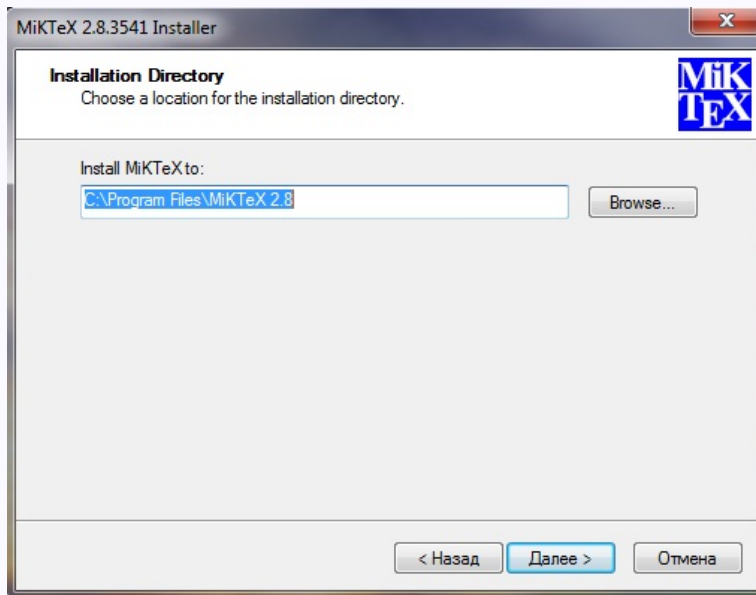


Рисунок 1.4

После этого начнется достаточно длительный процесс установки.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

После завершения процесса установки необходимо настроить  $\text{\LaTeX}$  для корректной работы. Для этого нажимаем кнопку «Пуск» на панели задач Windows, выбираем «Программы», затем папку «MiKTeX 2.8», затем – «Maintenance», и наконец, «Settings» (рисунок 1.5).

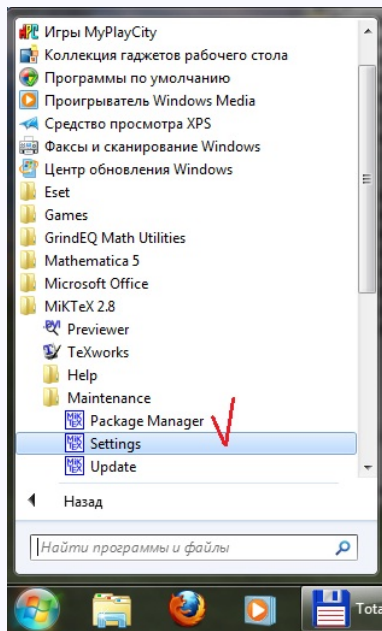


Рисунок 1.5



Кафедра  
матэматычнага  
аналіза,  
дзяржаўных  
ураўненняў і іх  
прыкладанняў

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

В появившемся окне выбираем закладку «Languages» и отмечаем русский язык (рисунок 1.6), после чего нажимаем кнопку «Применить».

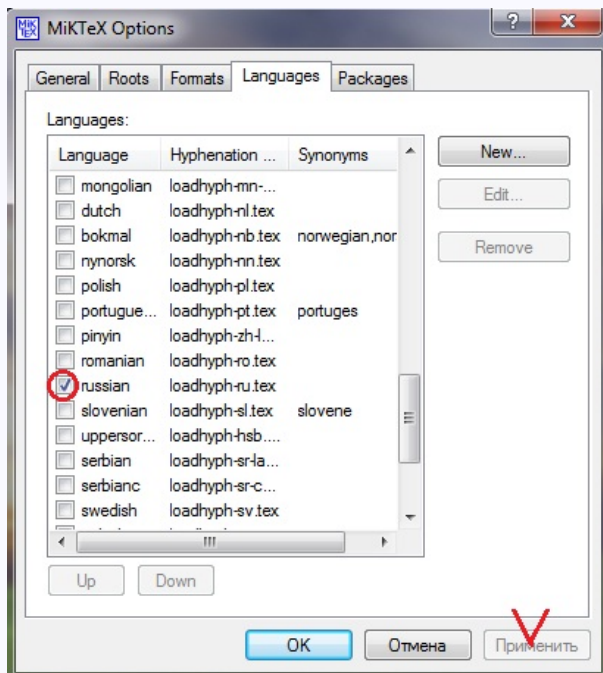


Рисунок 1.6



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Затем в этом же окне выбираем закладку «General» и последовательно нажимаем кнопки «Refresh FNDB» и «Update formats» (рисунок 1.7). После нажатия «ОК» система готова к работе.

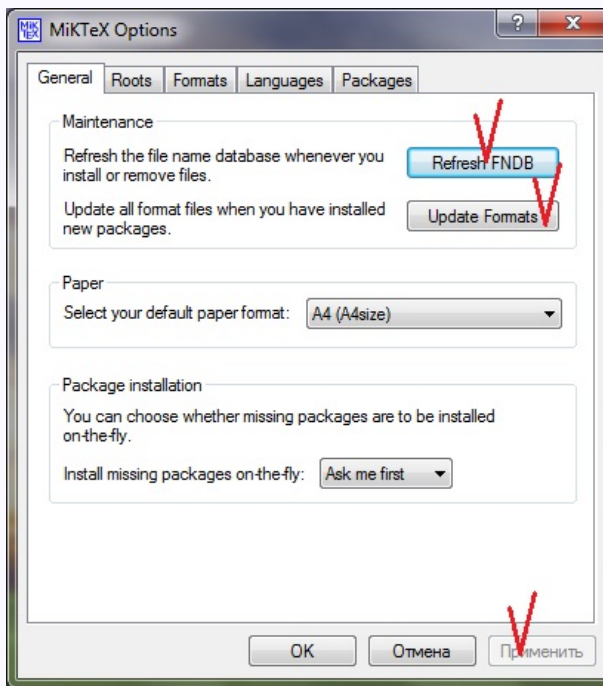


Рисунок 1.7



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 1.2 Установка редактора TeXMaker

В отличие от текстовых процессоров, основанных на принципе «что видишь, то и получишь»,  $\text{\TeX}$  не показывает результат во время набора текста. Вводимый текст лишь в общих чертах напоминает будущий документ, в действительности это только его описание на специальном языке. В классическом случае  $\text{\TeX}$  вообще не имеет дружественного интерфейса. Исходный файл можно создать в любом текстовом редакторе. Исходный файл для системы  $\text{\LaTeX}$  представляет собой собственно текст документа вместе со *специфическими символами* и *командами*, с помощью которых системе передаются указания касательно размещения текста. При этом текст исходного файла не должен содержать шрифтовых выделений, разбивки на страницы и т.п.

Для создания исходного файла удобно пользоваться одним из существующих для этого редакторов. Мы предлагаем использовать свободно распространяемую программу TeXMaker.

Для установки TeXMaker откройте папку Distrib/TeXMaker. Запустите файл texmakerwin32\_install.exe.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



В появившемся окне нажимаем кнопку «I Agree» (рисунок 1.8).

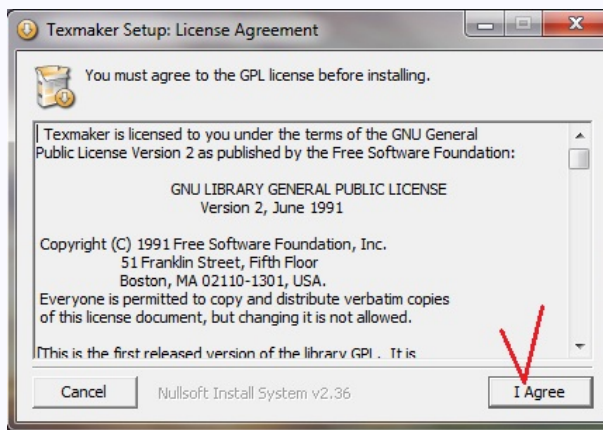


Рисунок 1.8



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

В следующем окне выбирается путь для установки программы; нажимаем кнопку «Install» (рисунок 1.9).

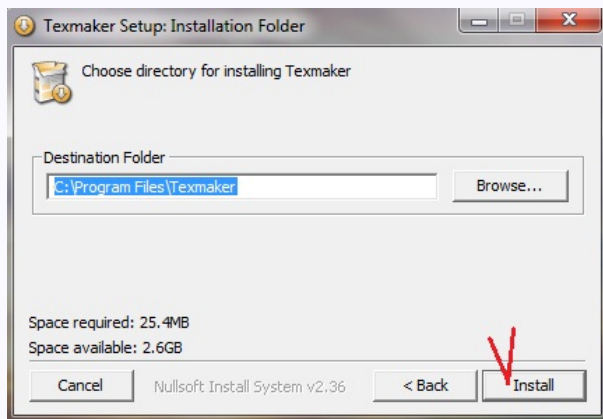


Рисунок 1.9



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

После завершения установки нажимаем кнопку «Close» (рисунок 1.9).  
Установка завершена!

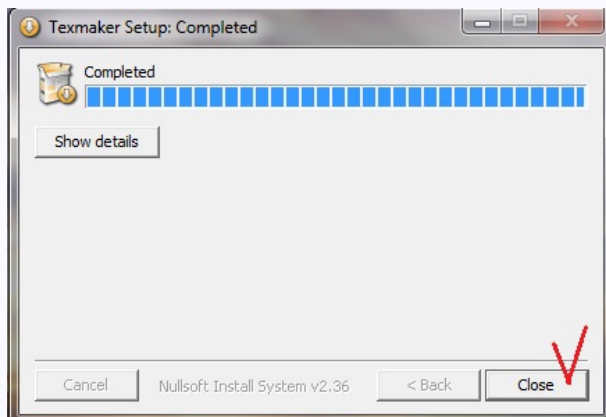


Рисунок 1.10

Теперь нужно настроить TeXMaker для комфортной работы.

В первую очередь необходимо убедиться в том, что у Вас на компьютере установлена программа для чтения документов в формате pdf (т.к. создаваемый электронный учебник будет иметь формат pdf) Adobe Reader (версии не ниже 8). Если эта программа не установлена – открываем папку Distrib/Reader и запускаем файл AdbeRdr930\_ru\_RU.exe.



Кафедра  
матэматычнага  
аналіза,  
дзяферэнцыяльных  
ураўненняў і іх  
прыложэньняў

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Теперь можно настраивать TeXMaker. После установки TeXMaker на рабочем столе компьютера должен был появиться ярлык для его запуска (TeXMaker можно запустить и через кнопку «Пуск» (путь: «Пуск» – «Программы» – «TeXMaker»)). Запускаем TeXMaker.

В левой части открывшегося окна редактора TeXMaker можно закрыть вспомогательное окно «Структура». Это позволит увеличить полезную рабочую площадь редактора, а возможности вспомогательного окна «Структура» нам пока не понадобятся (при желании его можно вернуть обратно через закладку «Вид»).

Переходим на закладку «Настройки» в верхней части окна и выбираем пункт «Настройки Texmaker». В левой части открывшегося окна выбираем «Команды» и в строке «Просмотр pdf» нажимая на значок синей папки (слева от строки) указываем путь к программе Adobe Reader (рисунки 1.11)



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Как правило, папка с установленной программой Adobe Reader находится в папке «Program Files» на C диске.

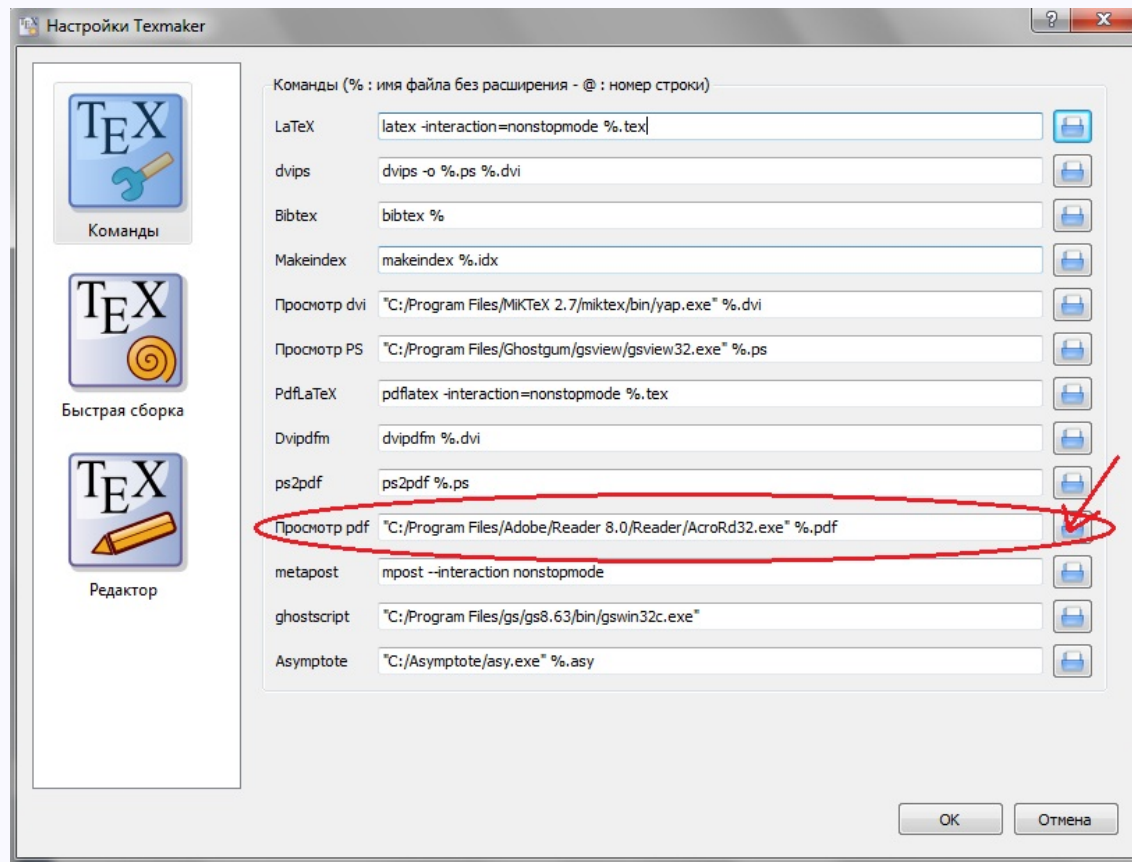


Рисунок 1.11



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

После этого в левой части окна выбираем «Быстрая сборка» и отмечаем «PdfLaTeX+просмотр PDF» (рисунок 1.12).

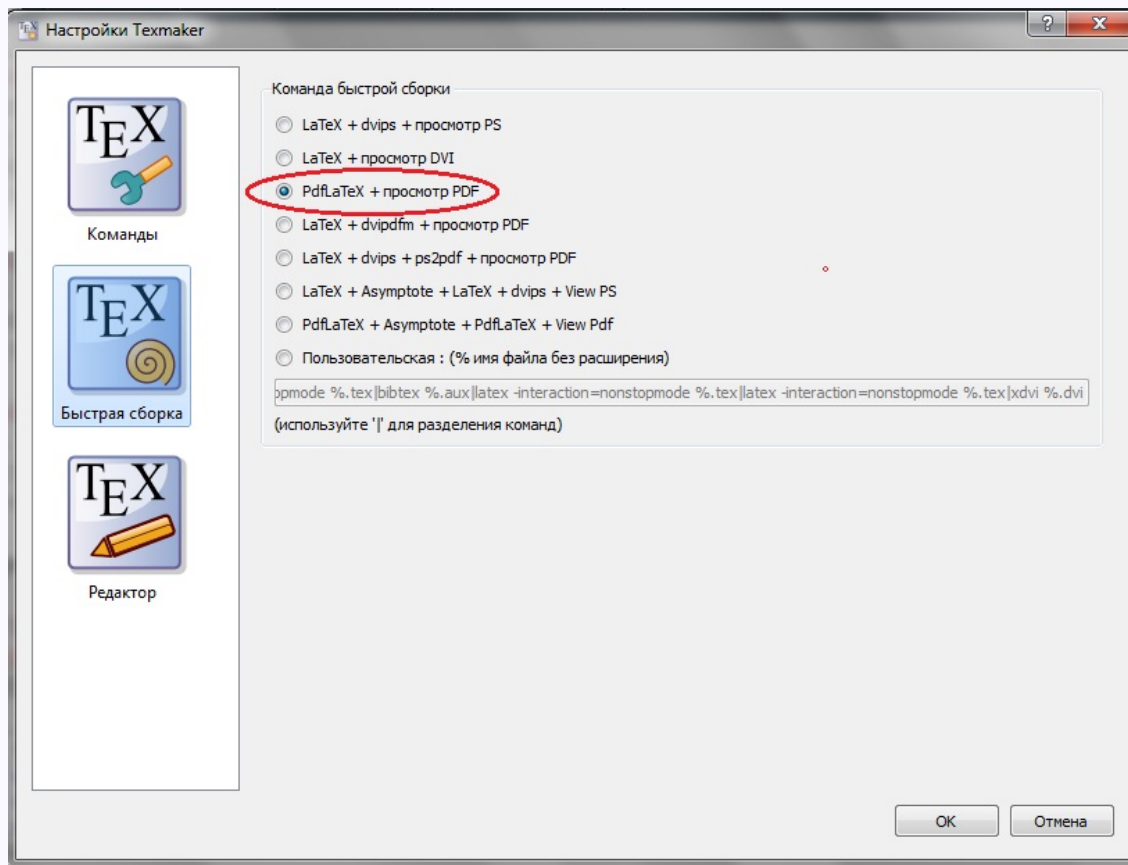


Рисунок 1.12



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Теперь в левой части окна выбираем «Редактор» и устанавливаем размер шрифта и кодировку так, как показано на рисунке 1.13.

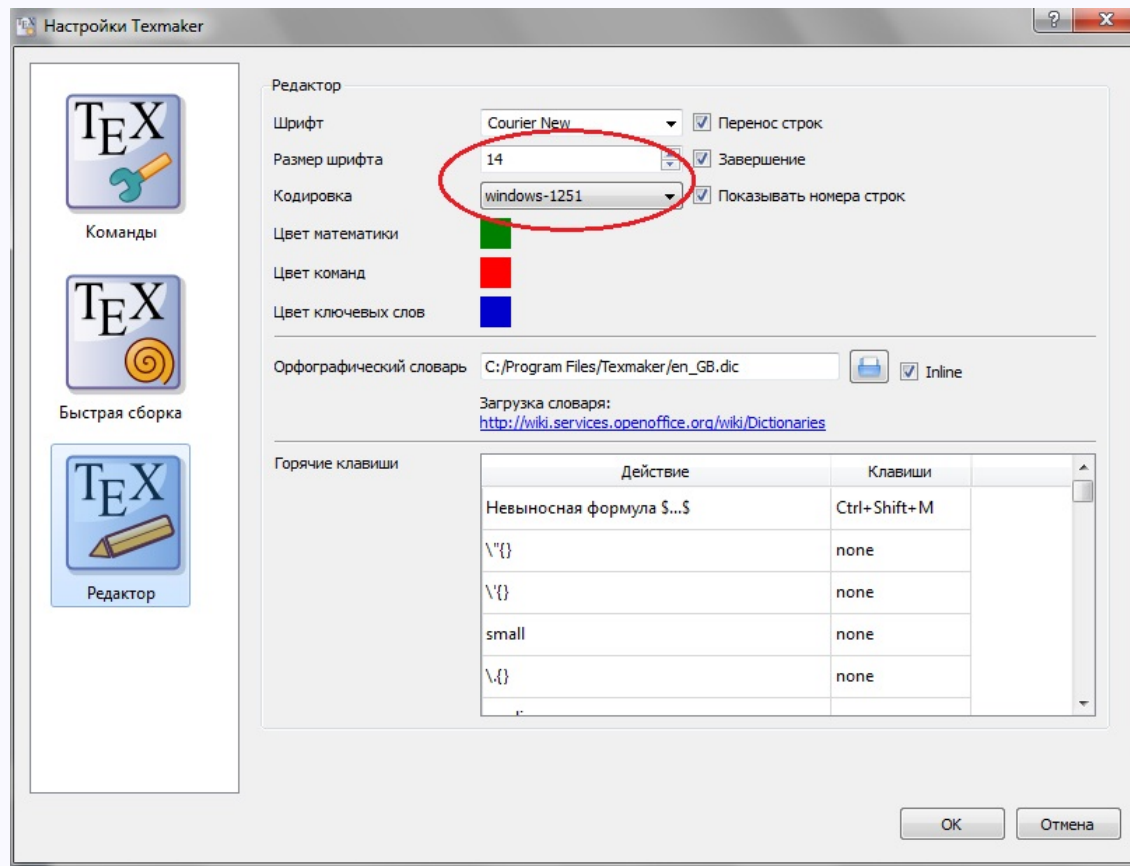


Рисунок 1.13



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## ЧАСТЬ 2

### Как проходит работа с системой L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

#### Первые шаги

Для начала автор должен подготовить, с помощью любого текстового редактора, файл с текстом, оснащенный командами для L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xа, который имеет расширение `tex`. Дальнейшая работа протекает в два этапа. Сначала надо обработать файл с помощью программы-компилятора; в результате получается файл с расширением `dvi` (device-independent – не зависящий от устройства) или файл с расширением `pdf`.

В нашем случае в качестве текстового редактора и программы-компилятора будем использовать `Texmaker`, причем компилировать исходный файл с текстом мы сразу будем в файл с расширением `pdf`.

Подготовка исходного документа пользователем, не знакомым с макропакетом L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, будет сопряжена с определенными трудностями. Поэтому дальнейшую работу мы предлагаем выполнять с готовыми текстовыми файлами-шаблонами, подготовленными разработчиками проекта (напомним, что основная цель «Руководства пользователю» – научить пользователей применять L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X для создания качественных электронных учебников, а не обучать тонкостям этого макропакета).

В первую очередь читателю нужно определиться, что он будет создавать – учебно-методический комплекс, курс лекций, цикл практических (лабораторных) занятий, или хрестоматию. Затем нужно выбрать



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



соответствующую папку в папке «Электронные учебники» (для учебно-методического комплекса – папка «УМК», для курса лекций – папка «КурсЛК», для цикла практических занятий – папка «ЦиклПР», для цикла лабораторных занятий – папка «ЦиклЛБ», для хрестоматии – папка «Хрестоматия») и скопировать ее на жесткий диск Вашего компьютера. Изначально в в каждой из указанных выше папках находится один файл – текстовый файл-шаблон с расширением `tex` и вспомогательные папки, о которых речь шла **выше**.

Все дальнейшие действия будем описывать на примере работы по созданию учебно-методического комплекса.

Итак, папка «УМК» находится на жестком диске Вашего компьютера. Запускаем `Texmaker`, в левой верхней части экрана выбираем «Файл», «Открыть», находим папку «УМК» и в ней выбираем файл `UMK.tex`. В окне `Texmaker` откроется исходный текст файла `UMK.tex` (будем называть его рабочим файлом). В исходном тексте символ `%` является «символом комментария». Весь текст, расположенный на строке после него, `LaTeX` игнорирует. Поэтому все комментарии предназначены только для пользователя, создающего электронный учебник.

Внимательно читайте все комментарии исходного текста документа. Не спешите менять в документе все и сразу (изменить фон рабочей области и интерактивной панели можно на последнем этапе создания электронного учебника). Ради эксперимента можете поменять название какой-нибудь кнопки Интерактивной панели. Если Вы что-нибудь по-



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

меняли, то для того, чтобы увидеть результат, нужно скомпилировать рабочий файл в pdf-документ. Для этого нажмите на кнопку со стрелкой слева от кнопки «Быстрая сборка» на верхней рабочей панели Texmaker (рисунок 2.1).

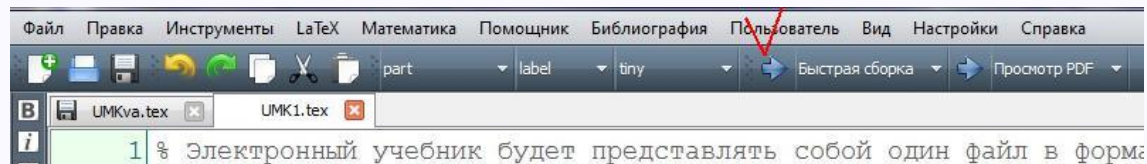


Рисунок 2.1

После нажатия указанной кнопки начнется процесс компиляции файла в формат pdf (т.е. начнется «сборка» электронного учебника). Процесс компиляции файла в формат pdf занимает определенное время (все зависит от мощности компьютера – чем мощнее компьютер, тем быстрее компилируется файл).

Если Вы допустили какую-нибудь ошибку при внесении изменений в исходный текст рабочего файла (записали неправильную команду или внесли неверные изменения в некоторую команду (речь о командах пойдет ниже)), то Texmaker сообщит об ошибке и pdf файл не будет создан. В таком случае нужно внимательно прочитать еще раз все комментарии и (по возможности) найти и исправить ошибку (можно отменить несколько последних действий, а затем снова запустить компиляцию файла). Если же все прошло удачно, Texmaker сам запустит pdf файл



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Заккрыть

Страница

«собранного» электронного учебника.

Уже после первого применения Texmaker для компиляции рабочего файла в папке появится несколько дополнительных вспомогательных файлов, среди которых файл `UMK.pdf` – это и есть создаваемый электронный учебник (т.е. имя полученного файла в формате pdf совпадает с именем исходного файла в формате tex.)

Первое время (не имея опыта работы с  $\text{\LaTeX}$ ) целесообразно осуществлять компиляцию файлов сразу после внесения небольшого количества изменений в рабочий файл. Это займет больше времени, но поможет быстрее находить и исправлять ошибки, если они будут появляться. При этом важно помнить, что прежде, чем начинать процесс компиляции, нужно закрыть файл `UMK.pdf`, т.е. закрыть электронный учебник, иначе Texmaker выдаст сообщение об ошибке при компиляции (Texmaker не сможет внести изменения в «открытый» электронный учебник).

Освоив процесс «сборки» электронного учебника, можно приступить к созданию титульной страницы. Внимательно читайте все комментарии и меняйте только то, что рекомендовано менять.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## ЧАСТЬ 3

### Особенности форматирования текста в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Материал этой части уже понадобится на этапе создания второй страницы электронного учебника.

Определенные части текста (не содержащие формул, таблиц и иллюстраций – о них речь пойдет ниже) могут быть скопированы и вставлены в рабочий документ из любого другого текстового редактора. Исходный текст документа не должен содержать переносов (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X создаст их сам). Слова должны отделяться друг от друга пробелами, но при этом L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xу все-равно, сколько именно пробелов Вы оставили между словами, все пробелы L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X воспримет как один пробел (чтобы вручную управлять пробелами между словами можно использовать символ  $\sim$ , который называют неразрывным пробелом). Конец строки также воспринимается как пробел. Отдельные абзацы должны быть отделены друг от друга пустыми строками (опять-таки все равно, сколько именно пустых строк стоит между абзацами, важно, чтобы была хоть одна).

#### 3.1 Спецсимволы

Большинство символов в исходном тексте прямо обозначает то, что будет «напечатано» (если в исходном тексте стоит запятая, то и на «печати» выйдет запятая).



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Следующие 10 символов:

{ } \$ & # % \_ ^ ~ \

имеют особый статус; если Вы употребите их в тексте «Просто так», то скорее всего получите сообщение об ошибке (и «на печати» не увидите того, что хотелось). Печатное изображение знаков, соответствующих первым семи из них, можно получить, если в исходном тексте поставить перед соответствующим символом без пробела знак \.

Если символ % употреблен в тексте не в составе комбинации \%, то он является «символом комментария».

Наконец, символы

< > |

в тексте употреблять можно в том смысле, что сообщения об ошибке это не вызовет, но «напечатается» при этом нечто, совсем на эти символы не похожее. Подлинное место для этих символов, так же как и для символов = и + – математические формулы, о которых речь пойдет ниже.

Сочетание символов << дает «на печати» открывающиеся кавычки: «, а сочетание символов >> – закрывающиеся кавычки: ».

Дефис, длинное тире и короткое тире — это совершенно разные знаки (во всех последующих примерах в правой колонке будет приведен фрагмент исходного текста, а в левой – то, как он будет выглядеть после



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

компиляции Рабочего файла):

Дефис -

Короткое тире –

Длинное тире —

Дефис -

Короткое тире --

Длинное тире ---

### 3.2 Команды и группы

Важнейшим понятием  $\text{\LaTeX}$  является понятие *команды*. Команды используются в тех случаях, когда надо изменить оформление текста, вставить необычный символ, открыть новый раздел и т.п. Команда начинается с обратной косой черты `\`, за которой следует имя команды. Именем может быть либо последовательность латинских букв (прописные и строчные различаются), либо один символ, не являющийся буквой или цифрой. Важно помнить, что конец любой команды задается пробелом.

Ряд команд придется использовать даже для простейшего форматирования текста. Например, для вставки разрыва страницы необходимо использовать в исходном тексте команду `\newpage`.

Команда `\\` вставляет разрыв строки:

Нужно разорвать строку  
пожалуйста!

Нужно разорвать строку`\\`  
пожалуйста!



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

30

Если нужно начать новый абзац без абзацного отступа, то можно использовать команду `\noindent`:

Сначала разорвем строку.

Сначала разорвем строку.\\

А новый абзац начнем без абзацного отступа.

`\noindent` А новый абзац начнем без абзацного отступа.

Вторым важнейшим понятием  $\text{\LaTeX}$  является понятие *группы*. Очень часто при оформлении текста приходится целому ряду слов или даже предложений придавать какой-нибудь особый, нестандартный вид. В этом случае эти слова или предложения следует объединять в группы с помощью фигурных скобок.

Например, полужирный шрифт задает команда `\bf`. Но записав эту команду без указания группы, к которой она должна быть применена, получим весь текст, следующий после команды, полужирным. Если же команду записать «внутри» группы, то и применена она будет только к группе. Например:

Полужирный шрифт начнется со следующего слова. **Теперь это полужирный шрифт.** А дальше шрифт снова обыкновенный.

Полужирный шрифт начнется со следующего слова. `{\bf` Теперь это полужирный шрифт. `}` А дальше шрифт снова обыкновенный.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Ниже приводится перечень команд переключения шрифтов и их применения в группах:

Стандартный шрифт	<code>{\rm Стандартный}</code> шрифт
<i>Курсивный</i> шрифт	<code>{\it Курсивный}</code> шрифт
<b>Полужирный</b> шрифт	<code>{\bf Полужирный}</code> шрифт
<i>Наклонный</i> шрифт	<code>{\sl Наклонный}</code> шрифт

Ниже приводится перечень команд переключения размера шрифта и их применения в группах:

Крошечный шрифт	<code>{\tiny Крошечный}</code> шрифт
Как индексы шрифт	<code>{\scriptsize Как индексы}</code> шрифт
Как сноски шрифт	<code>{\footnotesize Как сноски}</code> шрифт
Маленький шрифт	<code>{\small Маленький}</code> шрифт
Нормальный шрифт	<code>{\normalsize Нормальный}</code> шрифт
Большой шрифт	<code>{\large Большой}</code> шрифт
Огромный шрифт	<code>{\Large Огромный}</code> шрифт
Громадный шрифт	<code>{\LARGE Громадный}</code> шрифт
Гигантский шрифт	<code>{\huge Гигантский}</code> шрифт
Грандиозный шрифт	<code>{\Huge Грандиозный}</code> шрифт



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



Ниже приводится перечень команд других способов выделения текста и их применения в группах:

черта <u>сверху</u>	черта $\overline{\mbox{сверху}}\$$
текст <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">обведён в рамку</span>	текст $\fbox{обведён в рамку}$
текст <u>подчеркнут</u>	текст $\underline{\text{подчеркнут}}$

Многоточие в тексте и формулах набирают не тремя точками, а командой  $\dots$ :

Так набирать многоточие неправильно...	Так набирать многоточие неправильно...
А так – правильно...	А так -- правильно $\dots$

Выделение текста цветом происходит с помощью команды  $\color{red}$  (предопределённые имена цветов – black, white, red, green, blue, cyan, magenta, yellow):

Новый цвет <b>в группе</b>	Новый цвет $\{\color{red}$ в группе}
----------------------------	--------------------------------------



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

### 3.3 Окружения

Еще одна важная конструкция ЛАТ<sub>E</sub>Xа – это окружение.

Окружение – это фрагмент файла, который начинается с текста `\begin{Имя_окружения}`, где {Имя\_окружения} представляет собой первый обязательный (и, возможно, не единственный) аргумент команды `\begin`. Заканчивается окружение командой `\end{Имя_окружения}`

Далее будем рассматривать примеры выравнивания текста с применением окружений.

#### Выравнивание по левому краю:

Текст	<code>\begin{flushleft}</code>
выравнивается	Текст\\ выравнивается\\ по левому краю
по левому краю	<code>\end{flushleft}</code>

#### Выравнивание по центру:

Текст	<code>\begin{center}</code>
выравнивается	Текст\\ выравнивается\\ по центру
по центру	<code>\end{center}</code>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## Выравнивание по правому краю:

Текст	<code>\begin{flushright}</code>
выравнивается	Текст\\ выравнивается\\ по правому краю
по правому краю	<code>\end{flushright}</code>

Набор текста в несколько колонок начинается с помощью команды `\begin{multicols}{2}` (число в фигурных скобках задает количество колонок) и заканчивается командой `\end{multicols}`. При этом текст между этими двумя командами сам равномерно распределяется на две колонки.

### 3.3.1 Окружения типа «Теорема»

При создании электронного учебника будет удобно использовать окружения типа «Теорема». Использование таких окружений позволит автоматически нумеровать теоремы, следствия, леммы, определения и т.п.

В рабочем файле создаваемого учебно-методического комплекса рассмотрены следующие окружения типа «Теорема»: теорема, лемма, следствие, замечание, определение, пример, утверждение, гипотеза. О том, как создать свое собственное окружение, подробно описано в комментариях рабочего файла. Поэтому дальше мы рассмотрим, как создавать названные выше окружения.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

35

Как и любые окружения в ЛАТ<sub>E</sub>X, окружения типа «Теорема» начинаются с команды `\begin{Имя_окружения}`, а заканчиваются командой `\end{Имя_окружения}`. В качестве имени окружения используются:

- для Теоремы – `theorem`;
- для Леммы – `lemma`;
- для Следствия – `corollary`;
- для Замечания – `note`;
- для Определения – `opr`;
- для Примера – `example`;
- для утверждения – `utv`;
- для гипотезы – `gip`.

Каждое такое окружения получает порядковый номер, состоящий из двух чисел, разделенных точкой. Первое число – номер лекции, в которой содержится это окружение, второе число – порядковый номер этого окружения в пределах этой лекции.

Окружений типа «Теорема» можно создавать сколько угодно. Их можно менять местами и переносить из одной лекции в другую не переживая за нумерацию – она меняется автоматически после очередной компиляции Рабочего файла.

Приведем несколько примеров.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

**Теорема 3.1.** *Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы.*

`\begin{theorem}`

Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы.

`\end{theorem}`

Обратите внимание: порядковый номер теоремы начинается с цифры 3, т.к. эта теорема приводится в третьей части настоящего «Руководства пользователю»; текст теоремы напечатан курсивом; цвет имени окружения – красный (как меняется цвет имени окружения подробно описано в комментариях рабочего файла).

Еще пример:

**Теорема 3.2.** *У параллелограмма противоположные углы равны.*

`\begin{theorem}`

`\rm U` параллелограмма противоположные углы равны.

`\end{theorem}`

Обратите внимание: в этой теореме текст уже не курсивный, т.к. команда `\rm` переключила его на стандартный (причем действует эта команда только внутри окружения, как в группе).



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Другие примеры:

**Лемма 3.1.** У каждого вида окружения своя нумерация.

```
\begin{lemma}
У каждого вида окружения своя
нумерация.
\end{lemma}
```

**Следствие 3.1.** При использовании данной технологии можно не думать о нумерации.

```
\begin{corollary}
При использовании данной техно-
логии можно не думать о нумера-
ции.
\end{corollary}
```

**Утверждение 3.1.** А можно еще весь текст утверждения напечатать полужирным шрифтом.

```
\begin{utv}
\rm\bf А можно еще весь текст
утверждения напечатать полужир-
ным шрифтом.
\end{utv}
```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

### 3.4 Списки и перечни

В тексте можно использовать маркированные или нумерованные перечни, а можно создавать свои собственные.

Маркированный перечень может содержать до шести уровней вложенности:

- Пункты маркируются. `\begin{itemize}`
- Вложенные перечни:
  - до 6 уровней вложенности; `\item Пункты маркируются.`
  - отступы меняются автоматически. `\item Вложенные перечни:`  
`\begin{itemize}`  
`\item до 6 уровней вложенности;`  
`\item отступы меняются автоматически.`  
`\end{itemize}`
- Пункты могут содержать абзацы, формулы, и т. п. `\item Пункты могут содержать абзацы, формулы, и т. п.`  
`\end{itemize}`



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Нумерованный перечень может содержать до шести уровней вложенности:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Пункты нумеруются.                              | <code>\begin{enumerate}</code>                                     |
| 2. Вложенные перечни:                              | <code>\item Пункты нумеруются.</code>                              |
| (a) до 6 уровней вложенности;                      | <code>\item Вложенные перечни:</code>                              |
| (b) отступы и нумерация меняются автоматически.    | <code>\begin{enumerate}</code>                                     |
|  | <code>\item до 6 уровней вложенности;</code>                       |
|  | <code>\item отступы и нумерация меняются автоматически.</code>     |
| 3. Пункты могут содержать абзацы, формулы, и т. п. | <code>\endenumerate</code>   |
|  | <code>\item Пункты могут содержать абзацы, формулы, и т. п.</code> |
|  | <code>\end{enumerate}</code>                                       |

Теперь можно продолжить вносить изменения в Рабочий файл. Попробуйте внести все необходимые изменения на странице, где содержится информация об авторах и рецензентах (экспертах), а также заполните содержанием раздел «Предисловие».

После внесения изменений скомпилируйте исходный текст в pdf-документ и убедитесь в том, что у Вас все получилось правильно. При необходимости еще раз почитайте 2-ю и 3-ю части «Руководства пользователю». Не забывайте закрывать pdf-документ до компиляции рабочего файла.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



Следующий раздел создаваемого электронного учебно-методического комплекса – «Примерный тематический план». В принципе, той информации, которая содержится в рабочем файле в виде комментариев, достаточно, чтобы создать «под себя» этот раздел. Но раздел «Примерный тематический план» будет иметь вид таблицы, а работа с таблицами в  $\text{\LaTeX}$  – дело не совсем простое. Поэтому мы рекомендуем прочитать следующую часть «Руководства пользователю» до того, как приступать к работе с «Примарным тематическим планом».

## ЧАСТЬ 4

### Верстка таблиц в $\text{\LaTeX}$

#### 4.1 Простейшие случаи

Таблицу задает окружение `tabular`. Если мы хотим создавать многостраничную таблицу, то лучше пользоваться окружением `longtable`. Так как чаще всего заранее сложно сказать, хватит ли для создаваемой таблицы одной страницы, то лучше пользоваться сразу окружением `longtable`.

Преамбула, помещаемая в фигурных скобках непосредственно после `\begin{longtable}`, представляет собой, в простейшем случае, последовательность букв, описывающих структуру колонок таблицы (по букве на колонку). Буквы эти могут быть такими:



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

l означает колонку, выровненную по левому краю;  
r означает колонку, выровненную по правому краю;  
c означает колонку с центрированным текстом.

Между `\begin{longtable}` (с преамбулой) и закрывающей окружение командой `\end{longtable}` располагается собственно текст таблицы. В нем команда `\\` разделяет строки таблицы, а знак `&`, называемый «амперсандом», разделяет колонки таблицы внутри одной строки. Пробелы в начале или конце «графы» таблицы игнорируются. А теперь – первый пример:

Товар	Цена	<code>\begin{longtable}{lc}</code>
Яблоки	1000 руб/кг	<code>{\bf Товар} &amp; {\bf Цена} \\ [5mm]</code>
Груши	Нет в наличии	<code>Яблоки &amp; 1000 руб/кг \\</code>
Бананы	1200 руб/кг	<code>Груши &amp; Нет в наличии \\</code>
		<code>Бананы &amp; 1200 руб/кг \\</code>
		<code>\end{longtable}</code>

Обратите внимание, что команда `\\`, завершающая первую строку, дана с необязательным аргументом. В квадратных скобках указана длина вертикального промежутка до второй строки таблицы.

Л<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X дает возможность сверстать и разлинованную таблицу. Для этого необходимо задавать в таблице команды для создания горизонтальных и вертикальных отрезков.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Горизонтальные отрезки задаются с помощью команды `\hline`. Эта команда может непосредственно следовать либо после `\\` (тогда отрезок печатается непосредственно после строки, завершенной этим `\\`), либо после `\begin{longtable}` и преамбулы (тогда отрезок печатается непосредственно перед началом таблицы). Задаваемый командой `\hline` горизонтальный отрезок имеет ширину, равную общей ширине таблицы.

Что касается вертикальных отрезков, то давайте для начала ограничимся случаем, когда эти отрезки, разделяющие колонки таблицы, простираются на всю ее высоту, сверху донизу. Такие отрезки проще всего предусмотреть в преамбуле таблицы. До сих пор мы говорили, что преамбула таблицы – это последовательность из букв `l`, `r` или `c`, характеризующих колонки. На самом деле в преамбуле может присутствовать и информация, описывающая то, что должно быть между колонками таблицы. В частности, символ `|`, помещенный в преамбулу таблицы между буквами, описывающими колонки, задает вертикальную линейку, разделяющую эти колонки. Можно поставить символ `|` перед первой из этих букв или после последней – тогда вертикальная линейка будет ограничивать таблицу слева и справа.

Рассмотрим несколько примеров.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Товар	Цена
Яблоки	1000 руб/кг
Груши	Нет в наличии
Бананы	1200 руб/кг

`\begin{longtable}{|l|c|}`

Или так:

Товар	Цена
Яблоки	1000 руб/кг
Груши	Нет в наличии
Бананы	1200 руб/кг

```

\hline
{\bf Товар} & {\bf Цена} \\ [5mm]
\hline
Яблоки & 1000 руб/кг \\
\hline
Груши & Нет в наличии \\
\hline
Бананы & 1200 руб/кг \\
\hline
\end{longtable}

```

```

\begin{longtable}{|l|c|}
{\bf Товар} & {\bf Цена} \\ [5mm]
\hline
Яблоки & 1000 руб/кг \\
\hline
Груши & Нет в наличии \\
\hline
Бананы & 1200 руб/кг \\
\end{longtable}

```

Идея понятна, а возможности безграничны.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 4.2 Более сложные случаи

### 4.2.1 Надписи, охватывающие несколько колонок

Чтобы создать надпись, охватывающую несколько колонок, нужно на месте соответствующей графы таблицы записать команду `\multicolumn`. У этой команды три обязательных аргумента:

- 1) количество колонок, охватываемых нашей «нестандартной» графой;
- 2) «преамбула» нашей графы. В качестве таковой может выступать буква `l`, `r` или `c` (если мы хотим, чтобы текст в графе был прижат влево, вправо или центрирован соответственно), возможно, с символами `|` слева или справа, если мы хотим, чтобы графа была ограничена вертикальными отрезками;
- 3) текст, записываемый в графу.

Если таблица, в которой Вы используете `\multicolumn`, является к тому же еще и линованной, то возможностей команды `\hline` для рисования горизонтальных отрезков может не хватить: иногда бывает нужен горизонтальный отрезок, простирающийся не на всю ширину таблицы, а охватывающий только часть ее колонок. Для рисования таких отрезков предусмотрена команда `\cline`. Как и `\hline`, ее нужно давать сразу после `\\`, но она имеет обязательный аргумент – номера первой и последней из колонок, охватываемых горизонтальной чертой, разделенные знаком «минус».



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Теперь рассмотрим пример, в котором используются обе вышеописанные команды:

Сладости		
Название	Количество	Цена
Сникерс	штука	2300
	десяток	20 000
Марс	штука	2000
Баунти	штука	2100
Твикс	В продаже сегодня нет	
Виспа		

и то, как получается эта таблица:

```
\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\multicolumn{3}{|c|}{\bf Сладости}
\hline
Название & Количество & Цена
\hline
Сникерс & штука & 2300
\cline{2-3}
& десяток & 20 000
\hline
Марс & штука & 2000
\hline
Твикс & colspan{2}{В продаже}
& colspan{2}{сегодня нет}
\hline
Виспа & colspan{2}{В продаже}
& colspan{2}{сегодня нет}
\hline
\end{tabular}
```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

```

Баунти & штука & 2100\\
\hline
Твикс & \multicolumn{2}{c|}{В продаже}\\
\cline{1-1}
Виспа & \multicolumn{2}{c|}{сегодня нет}\\
\hline
\end{tabular}

```

### 4.2.2 Абзацы в графах таблицы

Иногда требуется, чтобы в графе таблицы стояла не строка, а абзац текста, переносы и разрывы строк в котором находятся автоматически (как в случае примерного тематического плана в нашем учебно-методическом комплексе). Чтобы этого добиться, надо в преамбуле вместо буквы l, r или c, описывающей структуру колонки, написать  $p\{ \dots \}$ , где вместо многоточия должна быть указана ширина колонки. Ниже приведена таблица, в которой использована описанная возможность:

<b>Я видел раков</b>	
<p>Вчера: Маленькие, но по три рубля, но очень маленькие, но по три, но очень маленькие.</p>	<p>Сегодня: Большие, но по пять рублей, но большие, по пять рублей, но очень большие, но по пять.</p>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

и то, как получается эта таблица:

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|p{5cm}|p{5cm}|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{\large\bf Я видел раков}\\
\hline
Вчера: & Сегодня: \\
Маленькие, но по три рубля, но очень маленькие, но по три,
но очень маленькие. &
Большие, но по пять рублей, но большие, по пять рублей, но
очень большие, но по пять. \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

Второй пример таблицы, в которой используется описанная возможность – таблица из рабочего файла, представляющая собой основное содержание раздела «Примерный тематический план». Теперь можно приступить к созданию этого раздела. Внимательно читайте все комментарии рабочего файла. Можете пользоваться всеми возможностями, описанными в предыдущих частях, для форматирования текста.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



## ЧАСТЬ 5

### Гиперссылки

Содержание этой части желательно изучить до того, как Вы приступите к созданию первой лекции электронного учебника.

Гиперссылкой обычно называют особым образом отформатированный текст или рисунок, содержащий скрытый адрес некоторого объекта документа. Щелчок на гиперссылке вызывает переход к заданному объекту. Гиперссылки являются одними из наиболее важных элементов электронных учебников. Все кнопки интерактивной панели создаваемого нами электронного учебника представляют собой гиперссылки. Гиперссылками становятся все элементы оглавления (раздела «Содержание») электронного учебника.

Создавать гиперссылки в  $\text{\LaTeX}$  очень легко. Для этого придется запомнить всего несколько простых команд.

#### 5.1 Мишени команды $\backslash label$

$\text{\LaTeX}$  создает гиперссылки следующим образом. Команда  $\backslash label$  ставит метку с именем **name** (имя метки должно состоять только из цифр или английских букв). Под этим именем  $\text{\LaTeX}$  в специальном aux-файле запоминает номер объекта (формулы, окружения типа «Теорема», таблицы, рисунка и т.п.) и страницы, на которой находится эта метка. Что-



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

бы создать саму гиперссылку в виде напечатанного номера этого объекта, достаточно записать команду `\ref{name}`. Чтобы создать гиперссылку с номером страницы, на которую попала метка, достаточно записать команду `\pageref{name}`. Эти команды превращают метку в мишень, на которую совершается переход при активизации гиперссылки.

Приведем несколько примеров.

Для начала создадим метку на объекты, являющиеся окружениями типа «Теорема»:

**Теорема 5.1.** *Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы.*

```
\begin{theorem}
\label{Pifagor}
Сумма квадратов катетов равна
квадрату гипотенузы.
\end{theorem}
```

**Определение 5.1.** Множество называется ограниченным, если оно ограничено как сверху, так и снизу.

```
\begin{opr}
\label{ogran}\rm
Множество называется ограничен-
ным, если оно ограничено как
сверху, так и снизу.
\end{opr}
```

В каждом из рассмотренных окружений поставлена своя метка: в теореме Пифагора – метка `\label{Pifagor}`, а в определении – метка



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

`\label{o gran}`. Как уже говорилось выше, имена у меток могут быть любыми, но выбирать их нужно так, чтобы они легко запоминались и ассоциировались с соответствующими окружениями, так проще будет потом на них ссылаться.

Теперь создадим гиперссылки на приведенные выше теорему и определение.

Предположим, что в тексте электронного учебника необходимо сначала сослаться на определение, а затем на теорему:

Для того, чтобы понимать смысл определения [5.1](#), необходимо знать определение множества, ограниченного сверху, и определение множества, ограниченного снизу. Для того, чтобы понимать смысл определения `\ref{o gran}`, необходимо знать определение множества, ограниченного сверху, и определение множества, ограниченного снизу.

Теорему [5.1](#) можно доказать несколькими способами.

Теорему `\ref{Pifagor}` можно доказать несколькими способами.

Обратите внимание: команды `\ref{o gran}` и `\ref{Pifagor}` сами создали номера объектов, являющихся определением и теоремой соответственно. Причем в тексте электронного учебника эти номера уже будут являться гиперссылками (они автоматически выделяются красным цве-



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

том): если подвести курсор мыши к одному из этих номеров и нажать на левую кнопку мыши, электронный учебник сам переместит читателя на страницу с соответствующим объектом. Чтобы вернуться обратно и продолжить чтение электронного учебника, читатель может пролистать несколько страниц и вернуться на исходную позицию. Но это крайне неудобно, особенно если объект, на который нужно сослаться, находится очень далеко. Поэтому на интерактивной панели есть кнопка «Назад», нажатие которой вернет читателя на исходную позицию.

Теперь можно потренироваться и самостоятельно создать несколько гиперссылок, формируя наполнение первой лекции в Рабочем файле. Но следует помнить, что генерирует гиперссылку  $\text{LATEX}$  в несколько этапов, и иногда нужно скомпилировать Рабочий файл дважды, прежде чем увидеть результат.

Гиперссылки с номером объекта можно создавать для формул и рисунков, используемых в электронном учебнике. О том, как можно это сделать, мы поговорим позже.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 5.2 Мишени команды \hypertarget

Иногда необходимо переходить по гиперссылке не просто на определенную страницу или к определенному объекту, а к определенному слову или словосочетанию текста. При этом желательно, чтобы гиперссылкой тоже был текст. В таких случаях удобно использовать команду `\hypertarget{name}{text1}`, которая делает метку с именем `name` на весь свой аргумент `text`. Ссылаться на такую метку нужно командой `\hyperlink{name}{text2}`, при этом в указанной команде имя `name` должно, конечно же, совпадать с именем метки, а вот второй аргумент `text2` в этой команде может быть свой (не совпадающий с текстом метки `text1`). Приведем такой пример.

Для начала создадим некоторый текст, в котором на словосочетание «координатной прямой» поставим метку:

Если взять геометрическую прямую, отметить на ней число ноль (начало отсчета), указать направление и масштаб, то такая прямая называется координатной прямой.

Если взять геометрическую прямую, отметить на ней число ноль (начало отсчета), указать направление и масштаб, то такая прямая называется `\hypertarget{koor}{координатной прямой}`.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Теперь создадим гиперссылку на поставленную метку (в приводимом ниже примере гиперссылкой сделаем слово «выше»:)

Что получится, если взять геометрическую прямую, отметить на ней число ноль (начало отсчета), указать направление и масштаб, мы обсудили **выше**.

Что получится, если взять геометрическую прямую, отметить на ней число ноль (начало отсчета), указать направление и масштаб, мы обсудили `\hyperlink{koor}{выше}`.

Если теперь подвести курсор мыши к слову «выше» (оно как гиперссылка выделено красным цветом) и нажать левую кнопку мыши, то электронный учебник сам отправит читателя на страницу с установленной меткой на словосочетание «координатной прямой». Чтобы вернуться обратно и продолжить чтение электронного учебника, нужно нажать уже знакомую кнопку «Назад» на интерактивной панели.

В приведенном примере есть один недостаток. Нажав на текстовую гиперссылку «**выше**» читатель может сразу и не понять, на что именно он должен обращать внимание при переходе по этой гиперссылке на другую страницу. Поэтому в таких случаях целесообразно применять возможность цветового выделения текста. Рассмотрим тот же пример, но выделим цветом текст метки:



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Если взять геометрическую прямую, отметить на ней число ноль (начало отсчета), указать направление и масштаб, то такая прямая называется **координатной прямой**.

Если взять геометрическую прямую, отметить на ней число ноль (начало отсчета), указать направление и масштаб, то такая прямая называется `{\color{green}\hypertarget{koor}{координатной прямой}}`.

Теперь после нажатия на гиперссылку и после перехода по ней сразу увидим словосочетание, на которое была поставлена метка.

### 5.3 Гиперссылки на элементы списка литературы

Процесс создания раздела «Литература», содержащего перечень литературных источников, на которые приходится ссылаться в тексте электронного учебника, подробно описан в комментариях рабочего файла. Список литературы оформляется с помощью окружения `enumerate`, т.е., весь список литературы размещается в рабочем файле между командами `\begin{enumerate}` и `\end{enumerate}`. Каждый элемент списка оформляется с помощью команд `\item\label{name}`, где `name` – имя метки, выставяемой командой `\label{name}` на определенный элемент списка.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Чтобы сослаться в тексте на определенный пункт списка литературы, достаточно записать команду `\ref{name}`. Приведем пример.

Пусть список литературы состоит из двух пунктов. В исходном файле это выглядит так:

```
\begin{enumerate}
\item\label{kudr} Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа
: в 2 т. / Л.Д. Кудрявцев. -- Москва : Высшая школа, 1988. --
Т. 1 : Курс математического анализа. -- 687 с.

\item\label{ilin} Ильин, В.А. Основы математического анализа :
в 2 т. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. -- М. : Наука, 1982. -- Т. 1.
-- 599 с.
\end{enumerate}
```

На «печати» это выглядит так:

1. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа : в 2 т. / Л.Д. Кудрявцев. – Москва : Высшая школа, 1988. – Т. 1 : Курс математического анализа. – 687 с.
2. Ильин, В.А. Основы математического анализа : в 2 т. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М. : Наука, 1982. – Т. 1. – 599 с.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



Теперь сошлемся в тексте на пункты данного перечня:

В книге [1, стр. 225] это неравенство доказано с помощью метода математической индукции. А в книге [2, стр. 134] аналогичное неравенство доказано с помощью так называемого неравенства Коши.

В книге [\ref{kudr}, стр. 225] это неравенство доказано с помощью метода математической индукции. А в книге [\ref{ilin}, стр. 134] аналогичное неравенство доказано с помощью так называемого неравенства Коши.

Таким образом,  $\text{\LaTeX}$  сам присваивает номер элементу списка литературы (он совпадает с порядковым номером этого элемента в списке исходного файла). А значит, менять местами элементы списка литературы можно как угодно, всю работу по «отслеживанию» нумерации в ссылках  $\text{\LaTeX}$  берет на себя.

Кроме того, команда `\ref{name}` создает гиперссылку, а поэтому читателю не придется «перелистывать» страницы электронного учебника в поисках списка литературы. Достаточно нажать на гиперссылку, прочитать нужную информацию, а затем, как обычно, нажать кнопку «Назад» на интерактивной панели и вернуться на исходную позицию.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 5.4 Запуск внешнего приложения

Интерактивный электронный учебник предполагает наличие возможности запуска внешнего приложения (например, в определенный момент времени читателю необходимо показать видеотрегмент, дать возможность прослушать аудиозапись или, наконец, запустить программу тестирования для проверки полученных при прочтении учебника или отдельной его части знаний).

Создается гиперссылка на запуск внешнего приложения командой `\href{run:media/namefile}{text}`, где `media` – имя папки, в которой хранятся мультимедийные файлы, предполагаемые к запуску в интерактивном учебнике (такая папка в уже есть в папке «УМК», в которой хранится рабочий файл создаваемого электронного учебно-методического комплекса; на данный момент в ней находятся два демонстрационных файла), `text` – это любой текст, который Вы хотите видеть в качестве текста гиперссылки на запускаемое внешнее приложение.

Рассмотрим пример на создание гиперссылок на запуск двух демонстрационных медиафайлов из папки `media`.

Записав в тексте рабочего файла

Посмотрим

```
\href{run:media/film.avi}{видеофильм}?
```

Послушаем

```
\href{run:media/2.wma}{музыку}?,
```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

на «печати» получим:

Посмотрим [видеофильм](#)? Послушаем [музыку](#)?

Нажав на любую из полученных гиперссылок мы запустим соответственно фильм или аудиофайл. При первом запуске внешнего приложения по гиперссылке скорее всего (это зависит от настройки уровня безопасности Вашего компьютера) компьютер спросит Вас о том, действительно ли Вы желаете запустить выбранный файл. Если в появившемся окне с таким вопросом отметить пункт «Не задавать больше этот вопрос», то при повторном запуске приложения через гиперссылку файл запустится без дополнительных вопросов со стороны компьютера.

### 5.4.1 Запуск приложения для тестирования

Используя команду для запуска внешнего приложения можно запустить из электронного учебника любое приложение, хранящееся на Вашем компьютере. Главное правильно указать при составлении команды путь к этому приложению и его имя.

В папке «test» нашей папки «УМК» хранятся файлы с расширением exe, представляющие собой созданные с помощью свободно распространяемой программы IrenEditor примеры интерактивных тестов для проверки знаний студентов по дисциплине «Математический анализ». Дистрибутив программы IrenEditor хранится в папке «Редактор тестов» папки «Distrib». [По данной ссылке](#) находится подробная документация



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

по установке и работе с программой. Программа IrenEditor проста в использовании и позволяет создавать качественные интерактивные тесты, превращая их в файлы с расширением exe, которые могут быть запущены на любом компьютере.  $\LaTeX$  предоставляет возможность использования гипертекстовой технологии для создания интерактивных тестов, но использование этой технологии предполагает достаточно высокий уровень владения  $\LaTeX$ ом. Цель у настоящего «Руководства пользователю» другая, а поэтому на данном этапе мы рекомендуем использовать для создания интерактивных тестов сторонние приложения (например, IrenEditor). И поэтому дальше мы приведем пример, показывающий возможность реализовать запуск любого готового теста из папки «test».

Теперь проверьте свои знания с помощью следующего [теста](#).

Теперь проверьте свои знания с помощью следующего  $\backslash\text{href}\{\text{run:test}/\}\{\text{теста}\}$ .

Нажав на гиперссылку в виде слова «теста», читатель получает возможность проверить свои знания с помощью теста 1.exe, хранящегося в папке «test».



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 5.5 Гиперссылки на ресурсы в сети

Команда `\href{URL}{text}` создает гиперссылку на документ любого типа, хранящийся в сети по адресу URL. Аргумент `text` оформляется как текст гиперссылки. Например, записав в тексте рабочего файла

Перейдя по этой `\href{http://www.brsu.brest.by}{ссылке}`, Вы попадете на сайт Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина.

на «печати» получим:

Перейдя по этой **ссылке**, Вы попадете на сайт Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## ЧАСТЬ 6

### Импорт графики в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

С помощью команды `\includegraphics` в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X можно вставлять любые графические файлы формата jpg или png. Но нашей целью будет не только научиться вставлять графические объекты в электронный учебник, а и ссылаться на них с помощью гиперссылок.

Все графические файлы, которые Вы планируете использовать, следует хранить в папке «pic» папки «images». Рассмотрим пример, в котором вставим в текст нашего электронного учебника файл 1n.jpg из папки «pic»:

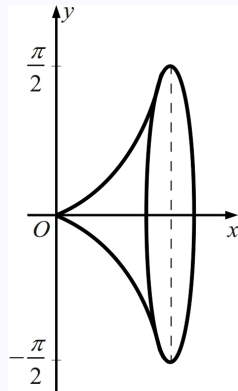


Рисунок 6.1 Тело вращения

А теперь блок команд, который вставил рисунок 6.1 в текст:



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

```

\begin{figure} [h!] \center
\includegraphics [height=5.11cm,bb=0 0 464 766]{1n.jpg}
\caption{Тело вращения} \label{ris1}
\end{figure}

```

Рассмотрим подробно каждую команду.

Команды `\begin{figure}` и `\end{figure}` задают окружение, которое  $\text{\LaTeX}$  воспринимает как один блок. Вставить в текст картинку можно, не используя это окружение. Но тогда  $\text{\LaTeX}$  будет воспринимать всю картинку как один символ. Необязательный аргумент команды `[h!]` говорит  $\text{\LaTeX}$ у о нашем желании вставить картинку именно в этом месте текста. Дело в том, что не используя этот аргумент мы рискуем вставить картинку вовсе не там, где хотим ( $\text{\LaTeX}$  в таком случае сам выбирает свободное место для вставки картинки).

Команда `\center` выровняет местоположение картинки по центру строки.

Самое главное: команда

```

\includegraphics [height=5.11cm,bb=0 0 464 766]{1n.jpg}

```

определяет, как будет выглядеть вставляемая картинка. Огромное значение имеют аргументы этой команды, записанные в квадратных скобках. Первый аргумент `height=5.11cm` показывает желаемую высоту кар-



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

тинки. Можно указать еще и желаемую ширину картинки, например указав после запятой `width=6.25cm`. Но в таком случае Вы рискуете получить искаженный рисунок, поэтому лучше указывать либо только желаемую высоту (`height`), либо только желаемую ширину (`width`) картинки. Вторым аргументом – `bb=0 0 464 766` – сообщает  $\text{\LaTeX}$ у реальный размер вставляемой картинки. Первые два нуля после знака равенства лучше не менять, а оставшиеся два числа (в нашем примере это 464 и 766) – ширина и высота (в пикселях) картинки соответственно (узнать реальные числовые значения ширины и высоты любой картинки можно, посмотрев свойства соответствующего графического файла).

Вторым аргументом команды `\includegraphics`, записанный в фигурных скобках (в нашем примере `{1n.jpg}`) – имя вставляемого графического файла.

Команда `\caption{Тело вращения}` создает подпись к рисунку, состоящую из слова «Рисунок», номера рисунка (который создается автоматически) и текста, записанного в качестве аргумента в фигурных скобках команды (в фигурных скобках можно ничего не писать, т.е. оставить их пустыми: `\caption{}`).

Ну и наконец, знакомая нам команда `\label{ris1}` ставит метку на рисунок, которая позволит с помощью команды `\ref{ris1}` создать гиперссылку с номером данного рисунка. Например:



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



На рисунке 6.1 показано тело вращения. На рисунке `\ref{ris1}` показано тело вращения.

Представленные команды вставляют рисунки в текст без возможности обтекания рисунка текстом. При желании можно вставить рисунок с обтеканием текстом (результат в таком случае может Вас не устроить, т.к. обтекание рисунка текстом выполняется автоматически и не всегда смотрится красиво). Для этого придется поменять только две команды рассмотренного выше блока: вместо `\begin{figure}[h!]\center` нужно записать `\begin{wrapfigure}{l}{0.22\linewidth}\center`, а вместо `\end{figure}` нужно записать `\end{wrapfigure}`.

Обсудим подробно все аргументы команды `\begin{wrapfigure}{l}{0.22\linewidth}\center`.

Буква `{l}` в фигурных скобках дает команду разместить обтекаемый текст рисунка слева. Вместо нее можно написать букву `{r}` – обтекаемый рисунок разместится справа, или букву `{c}` – обтекаемый рисунок расположится по центру строки.

Второй аргумент команды, записанный в фигурных скобках `{0.22\linewidth}` показывает, какую часть от всей ширины экрана следует отвести под рисунок (в нашем примере 0,22 части ширины экрана отводится под рисунок, остальная часть будет занята текстом).

И, наконец, команда `\center` выравнивает рисунок по центру отведенной для него части.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

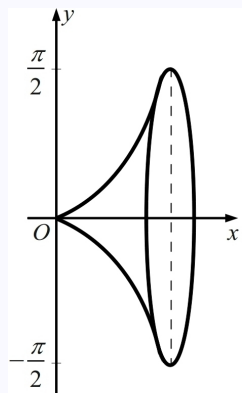


Рисунок 6.2

В качестве примера рассмотрим блок команд, вставляющих в текст рисунок с обтеканием (вставлять этот блок команд нужно до того текста, который мы хотим увидеть рядом с рисунком):

```
\begin{wrapfigure}{1}{0.22\linewidth}\center
\includegraphics[height=5.11cm,
bb=0 0 464 766]{1n.jpg}
\caption{\label{рисун1}}
\end{wrapfigure}
```

Обратите внимание: команду `\caption{}` мы записываем с пустыми фигурными скобками, а поэтому подпись к рисунку состоит только из слова «Рисунок» и его автоматически сгенерированного номера.

## ЧАСТЬ 7

### Набор формул в $\text{\LaTeX}$

В документе, подготовленном с помощью  $\text{\LaTeX}$ а, различают математические формулы внутри текста и выделенные в отдельную строку. Формулы внутри текста окружаются знаками  $\$$  (с обеих сторон). Формулы, выделенные в отдельную строку, окружаются парами знаков  $\$\$$  и  $\$\$$  с обеих сторон. Формулами считаются как целые формулы, так и отдельные цифры или буквы, в том числе греческие, а также верхние



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

и нижние индексы и спецзнаки. Пробелы внутри исходного текста, задающего формулу, игнорируются (на печати L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X сам сделает нужные пробелы; нужно по-прежнему ставить пробелы, обозначающие конец команды); пустые строки не разрешаются. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X расставляет пробелы в математических формулах автоматически. Если надо оставить пробел перед или после внутритекстовой формулы, надо оставить его перед или после ограничивающей ее знака \$. То же самое относится и к знакам препинания, следующим за внутритекстовой формулой. Каждая буква в формуле рассматривается как имя переменной и набирается шрифтом «математический курсив».

## 7.1 Степени и индексы

Степени и индексы набираются с помощью знаков  $\wedge$  и  $\_$  соответственно.

Катеты  $a$  и  $b$  треугольника связаны с гипотенузой  $c$  формулой  $c^2 = a^2 + b^2$ . Катеты  $a$  и  $b$  треугольника связаны с гипотенузой  $c$  формулой  $c^2 = a^2 + b^2$ .

Если индекс или показатель степени – выражение, состоящее более чем из одного символа, то его надо взять в фигурные скобки:



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Из теоремы Ферма следует, что уравнение

$$x^{1993} + y^{1993} = z^{1993}$$

не имеет решений в натуральных числах.

Если у одной буквы есть как верхние, так и нижние индексы, то можно указать их в произвольном порядке:

Обозначение  $R_{jkl}^i$  для тензора кривизны было введено еще Эйнштейном.

Из теоремы Ферма следует, что уравнение

$$x^{1993} + y^{1993} = z^{1993}$$

не имеет решений в натуральных числах.

Обозначение  $R_{\{jkl\}^i}$  для тензора кривизны было введено еще Эйнштейном.

## 7.2 Дроби

Дроби, обозначаемые косой чертой, набираются непосредственно:

Неравенство  $x + 1/x \geq 2$  выполнено для всех  $x > 0$ .

Неравенство  $x + 1/x \geq 2$  выполнено для всех  $x > 0$ .

В этом примере мы еще использовали знаки «строгих» неравенств (в ЛАТ<sub>E</sub>Xовских формулах они набираются непосредственно, как знаки  $>$  и  $<$ ) и нестрогих неравенств (знак «больше или равно» генерируется командой  $\geq$ , «меньше или равно» – командой  $\leq$ ).



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

Наряду со знаками для нестрогих неравенств,  $\text{\LaTeX}$  предоставляет большое количество специальных символов для математических формул (греческие буквы также рассматриваются как специальные символы). Все эти символы набираются с помощью специальных команд (не требующих параметров). Списки этих команд Вы найдете в таблицах **Приложения**.

Если Вы используете в формуле десятичные дроби, в которых дробная часть отделена от целой с помощью запятой, то эту запятую желательно взять в фигурные скобки (в противном случае после нее будет оставлен небольшой дополнительный пробел, что нежелательно):

$$\pi \approx 3,14 \qquad \text{\code{\pi\approx 3{,}14}}$$

Здесь команда `\pi` порождает греческую букву  $\pi$ , а команда `\approx` – знак  $\approx$  («приблизительно равно»).

Дроби, в которых числитель расположен над знаменателем, набираются с помощью команды `\frac`. Эта команда имеет два обязательных аргумента: первый – числитель, второй – знаменатель. Пример:

$$\frac{(a+b)^2}{4} + \frac{(a-b)^2}{4} = ab \qquad \text{\code{\frac{(a+b)^2}{4}+\frac{(a-b)^2}{4}=ab}}$$

Если же числитель и/или знаменатель дроби записывается одной бук-



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

вой (в том числе греческой) или цифрой, то можно их не брать в фигурные скобки:

$$\frac{1}{2} + \frac{x}{2} = \frac{1+x}{2}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{x}{2} = \frac{1+x}{2}$$

### 7.3 Скобки

Круглые и квадратные скобки набираются как обычно, для фигурных используются команды `\{` и `\}`, для других также есть специальные команды, например `\langle` («левая угловая скобка» `\rangle`).

Команда `\left` перед открывающейся скобкой в совокупности с командой `\right` перед соответствующей ей закрывающейся скобкой позволяет автоматически выбрать нужный размер скобки.

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$$

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$$

Конструкции `\left` и `\right` применима к скобкам любого вида и к некоторым другим символам, которые с помощью `\left` и `\right` автоматически принимают нужный размер. Технический термин для таких символов – ограничители. В следующей таблице перечислены все



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

Л<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xовские ограничители:

(	(	)	)	[	[
]	]	{	{	}	}
⌊	<code>\lfloor</code>	⌋	<code>\rfloor</code>	⌈	<code>\lceil</code>
⌉	<code>\rceil</code>	⟨	<code>\langle</code>	⟩	<code>\rangle</code>
			<code>\ </code>	/	/
\	<code>\backslash</code>				

Вместе с каждой командой `\left` в формуле должна присутствовать соответствующая ей команда `\right`, в противном случае L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X выдаст сообщение об ошибке. Если же нам нужна, например, только открывающаяся скобка, автоматически принимаемая нужным размером, без закрывающейся скобки, нужно вместе с командой `\left(` записать после необходимого текста после скобки команду `\right.` (с точкой вместо скобки в конце). Приведем пример с ограничителем |:

$$f(x_0) = -\frac{1}{\sqrt{1+x}} \Big|_{x=x_0}$$

`$$f(x_0)=\left.-`  
`\frac{1}{\sqrt{1+x}}`  
`\right|_{x=x_0}$$`

В примере мы применили команду `\sqrt{}`, которая «печатает» знак корня квадратного для выражения в фигурных скобках.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

До сих пор у нас речь шла только о том, что размеры ограничителей выбираются автоматически с помощью команд `\left` и `\right`; но бывают ситуации, когда такой автоматический выбор размера приводит к неудовлетворительным результатам. Например:

$$||x + 1| - |x - 1|| \qquad \text{\$}\left| |x+1|-|x-1|\right|\text{\$}$$

Для удобочитаемости этого выражения хотелось бы, чтобы внешние знаки модуля были повыше, чем внутренние. В таких случаях имеет смысл указать размер ограничителя явно. Для этого предусмотрены команды `\bigl`, `\Bigl`, `\biggl`, `\Biggl` для левых ограничителей и `\bigr`, `\Bigr`, `\biggr`, `\Biggr` для правых ограничителей. Мы перечислили эти команды в порядке возрастания размера ограничителя. Приведенный выше пример выглядит лучше с использованием ограничителей с явно заданным размером:

$$\left| |x + 1| - |x - 1| \right| \qquad \text{\$}\Bigl| |x+1|-|x-1|\Bigr|\text{\$}$$

Команды, явно указывающие размер ограничителей, не обязаны появляться парами.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Заккрыть

Страница



## 7.4 Корни

В рассмотренных выше примерах мы уже видели, что квадратный корень набирается с помощью команды `\sqrt`, обязательным аргументом которой является подкоренное выражение. Корень произвольной степени набирается с помощью той же команды `\sqrt` с необязательным аргументом – показателем корня (необязательный аргумент у этой команды ставится перед обязательным). Пример:

$$\sqrt[3]{x^3} = x, \text{ но } \sqrt{x^2} = |x|. \quad \text{\$}\sqrt[3]{x^3}=x, \sim\text{\mbox{но}}\sim\sqrt{x^2}=|x|. \text{\$}$$

В этом примере мы используем новую команду `\mbox`, которая может вставить в формулу любой текст, являющийся ее аргументом (текст в фигурных скобках). С двух сторон мы окружили эту команду символами неразрывного пробела `~`.

## 7.5 Штрихи и многоточия

Штрихи в математических формулах обозначаются знаком `'` (и не оформляются как верхние индексы):



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

$$(fg)'' = f''f + 2f'g' + fg''.$$

В математических формулах встречаются многоточия.  $\text{\LaTeX}$  различает многоточие расположенное внизу строки (команда  $\text{\ldots}$ ) и расположенные по центру строки (команда  $\text{\cdots}$ ):

$$1 + 2 + \cdots + 100 = 5050;$$

$$1, 2, \dots, 100.$$

## 7.6 Функции типа синус

Функции наподобие  $\sin$ ,  $\log$  и т.п., имена которых надо набирать прямым шрифтом, набираются с помощью специальных команд (обычно одноименных с обозначениями соответствующих функций). Полный список таких команд приведен в [Приложении](#).

А теперь пример:

$$\sin 2x + \cos^2 x - \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} 3x = \log_2 x - \ln 8x - \lg^x$$

И то, как набирается эта формула:



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

\$\$\$ \sin 2x + \cos^2 x - \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} 3x = \log\_2 x - \ln 8x - \lg^2 x \$\$\$

Все остальные особенности набора формул мы постарались отразить в [Приложении](#).

## 7.7 Нумерация формул

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X позволяет организовать нумерацию таким образом, чтобы номера формул и ссылки на них генерировались автоматически. Нумеровать таким образом можно только *выключные* формулы (формулы, выделенные в отдельную строку). Делается это так.

Выключная формула должна быть оформлена как окружение `equation` (знаков `$$$` быть не должно!). Каждая такая формула «на печати» автоматически получит номер. Чтобы на него можно было сослаться, надо формулу пометить: в любом месте между командами `\begin{equation}` и `\end{equation}` поставить команду `\label`, и после этого команда `\ref` будет генерировать номер формулы. Поясним все сказанное примером:

Каждый школьник должен знать, что

$$7 \times 9 = 63. \quad (7.1) \quad \begin{array}{l} \begin{equation} \\ \label{trivial} \\ 7 \times 9 = 63. \\ \end{equation} \end{array}$$



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

75

Из формулы (7.1) следует, что  $63/9 = 7$ . Из формулы (\ref{trivial}) следует, что  $63/9=7$ .

## Заключение

После того, как Вы полностью закончили наполнение электронного учебника, можно приступать к оформлению его внешнего вида. Поменять по своему вкусу можно всё – фон рабочей области, фон интерактивной панели, эмблему на интерактивной панели, фон одной или нескольких отдельных страниц электронного учебника. О том, как это можно сделать, рассказано в комментариях рабочего файла.

Полностью оформленный учебник в формате pdf нужно подготовить для читателей. Как уже отмечалось ранее, готовый электронный учебник представляет собой один файл (в рассматриваемом нами случае это файл УМК.pdf). Читателям вовсе не нужны все вспомогательные файлы, которые появлялись в процессе компилирования исходного документа. Поэтому просто переименуйте по своему усмотрению файл УМК.pdf и предоставляйте его читателям. Если же в электронном учебнике запланировано вызывать внешние приложения (аудио, видео файлы и файлы с тестами), то вместе с файлом электронного учебника в формате pdf необходимо предоставлять читателям и те папки, из которых будет «вызвано» соответствующее приложение (папки «media» и «test»). В этом



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

случае целесообразно предоставлять читателям одну папку, в которой будут находиться и папки «media» и «test», и файл электронного учебника в формате pdf.

Если у Вас возникнут вопросы в процессе создания электронных учебников с использованием описанной в данном «Руководстве пользователя» технологии, обращайтесь к авторам проекта на кафедру высшей математики Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина.



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

# Приложение

## 1. Набор формул

### 1.1. Надстрочные знаки и подчёркивания неограниченной длины

$$\overrightarrow{ABC \dots P} \quad \text{\code{\underrightarrow{ABC\dots P}}}$$

$$\overleftarrow{ABC \dots P} \quad \text{\code{\overrightarrow{ABC\dots P}}}$$

$$\underleftarrow{ABC \dots P} \quad \text{\code{\underleftarrow{ABC\dots P}}}$$

$$\overleftarrow{ABC \dots P} \quad \text{\code{\overleftarrow{ABC\dots P}}}$$

$$\underleftarrow{\overrightarrow{ABC \dots P}} \quad \text{\code{\underleftrightarrow{ABC\dots P}}}$$

$$\overleftarrow{\overrightarrow{ABC \dots P}} \quad \text{\code{\overleftrightarrow{ABC\dots P}}}$$

$$M = \overline{1, m} \quad \text{\code{\overline{1,m}}}$$

### 1.2. Надстрочные знаки переменной, но ограниченной длины

$$\widehat{x}, \widehat{xyz}, \widehat{xyzxyz} \quad \text{\code{\widehat{x}}, \code{\widehat{xyz}}, \code{\widehat{xyzxyz}}}$$

$$\widetilde{x}, \widetilde{xyz}, \widetilde{xyzxyz} \quad \text{\code{\widetilde{x}}, \code{\widetilde{xyz}}, \code{\widetilde{xyzxyz}}}$$



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

### 1.3. Фигурная скобка под формулой

$$\underbrace{1 + 3 + \dots + (2n - 1)}_n \quad \text{\$}\underbrace{1 + 3 + \dots + (2n-1)}_n\text{\$}$$

### 1.4. Фигурные скобки и под, и над формулой

$$\underbrace{\overbrace{012 \dots 9}^{10} \text{AB} \dots \text{F}}_{16} \quad \text{\$}\underbrace{\overbrace{0 1 2 \dots 9}^{10} \text{ \rm A B } \dots \text{F}}_{16}\text{\$}$$

1.5. Перекрывание фигурных скобок требует преодоления *Технических трудностей*, поскольку группы не могут перекрываться. Команда `\phantom` производит невидимую формулу, над которой рисуется скобка. Команда `\lefteqn` притворяется, что эта формула не занимает места по ширине

$$\underbrace{a_1 + \dots + \overbrace{a_i + a_j} + \dots + a_n} \quad \text{\$}\lefteqn{\underbrace{\phantom{a_1 + \dots + a_i + a_j}}{a_1 + \dots + \overbrace{a_i + a_j} + \dots + a_n}}\text{\$}$$



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 1.6. Пределы, суммы, интегралы и т.п.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\sup_{x \in X} \left\{ \frac{x^2}{x+1} \right\}$$

$$\sup_{x \in X} \left\{ \frac{x^2}{x+1} \right\}$$

$$\inf_{x \in X} \left\{ \frac{x^2}{x+1} \right\}$$

$$\inf_{x \in X} \left\{ \frac{x^2}{x+1} \right\}$$

$$\bigcap_{k=1}^{\infty} D_k$$

$$\bigcap_{k=1}^{\infty} D_k$$

$$\bigcup_{k=1}^{\infty} D_k$$

$$\bigcup_{k=1}^{\infty} D_k$$



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница



$$\prod_{k=1}^{\infty} D_k$$

$\prod_{k=1}^{\infty} D_k$

$$\int f(x)dx$$

$\int f(x)dx$

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

$\int_a^b f(x)dx$

$$\iint_{(D)} f(x)dx$$

$\iint_{(D)} f(x)dx$

$$\iiint_{(D)} f(x)dx$$

$\iiint_{(D)} f(x)dx$

$$\iiiiiint_{(D)} f(x)dx$$

$\iiiiiint_{(D)} f(x)dx$



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Заккрыть

Страница

## 1.7. Помещение символов меньшего размера над и под формулой

$$\overset{*}{X} \quad X_* \quad \prod_{i=1}^{\infty} X_i$$

```


$$\overset{*}{X} \quad \underset{*}{X} \quad \underset{i=1}{\prod} \quad \overset{\infty}{\prod} X_i$$


```

## 1.8 «Многоэтажные» индексы

Команда `\substack` создаёт «многоэтажные» индексы:

$$\sum_{\substack{n_1, n_2, \dots, n_r \\ n_1 + n_2 + \dots + n_r = n \\ n_1, n_2, \dots, n_r > 0}} \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_r!}$$

```


$$\sum_{\substack{n_1, n_2, \dots, n_r \\ n_1 + n_2 + \dots + n_r = n \\ n_1, n_2, \dots, n_r > 0}} \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_r!}$$


```

## 1.9 Системы

$$\begin{cases} x^2 + 5x + 6 \geq 0, \\ x^2 - 3x + 2 \leq 0. \end{cases}$$

```


$$\begin{cases} x^2 + 5x + 6 \geq 0, \\ x^2 - 3x + 2 \leq 0. \end{cases}$$


```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

$$\begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ 1, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

```

\begin{cases}
0, & \text{\text{если } $x<0$;} \\
1, & \text{\text{если } $x\geqslant 0$}.
\end{cases}

```

1.10. Команды для биномиальных коэффициентов, аналогичные дробям

$$C_n^k = \binom{n}{k} = \binom{n}{k} = \binom{n}{k}$$

```

C_n^k = \binom{n}{k} = \binom{n}{k} = \binom{n}{k}
\binom{n}{k} = \tbinom{n}{k}

```

1.11. Матрицы с различными типами окружающих скобок

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```

\begin{matrix}
1 & 0 \\
0 & 1
\end{matrix}

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```

\begin{pmatrix}
1 & 0 \\
0 & 1
\end{pmatrix}

```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

```
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$
```

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

```
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$
```

$$\begin{Vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{Vmatrix}$$

```
$$\begin{Vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{Vmatrix}$$
```

### 1.12. Матрица с многоточиями

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

```
$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$
```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

### 1.13. Матрица с отточием

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ & \dots & \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

```

 $\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \hdotsfor{3} \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ 

```

### 1.14. Матрица с метками строк и столбцов

$$i \begin{pmatrix} & & j & & \\ b_{11} & \dots & 0 & b_{1n} \\ \dots & \dots & 0 & \dots \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ \dots & \dots & 0 & \dots \\ b_{m1} & \dots & 0 & b_{mn} \end{pmatrix}$$

```

 $\bordermatrix{ & & j & \\ & b_{11} & \dots & 0 & b_{1n} \\ & \dots & \dots & 0 & \dots \\ i & 0 & 0 & 1 & 0 \\ & \dots & \dots & 0 & \dots \\ & b_{m1} & \dots & 0 & b_{mn} }$ 

```



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## 1.15. Маленькие матрицы и перестановки, включённые в строку текста

Матрица  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & f(x) & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Матрица  $\left(\begin{smallmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & f(x) & 1 & 2 \end{smallmatrix}\right)$

## 2. Таблицы символов

### 2.1. Особые символы и буквы, употребляемые в текстовом режиме

†	<code>\dag</code>	§	<code>\S</code>	£	<code>\pounds</code>
‡	<code>\ddag</code>	¶	<code>\P</code>		
∅	<code>\0</code>	∅	<code>\o</code>	©	<code>\copyright</code>

### 2.2. Акценты, употребляемые в тексте (вместо «e» можно подставить любую букву)

é	<code>\'e</code>	è	<code>\.e</code>	ç	<code>\c{e}</code>
è	<code>\'e</code>	ě	<code>\u{e}</code>	ę	<code>\d{e}</code>
ê	<code>\^e</code>	ě	<code>\v{e}</code>	ē	<code>\b{e}</code>
ě	<code>\H{e}</code>	ô	<code>\t oo</code>	ẽ	<code>\~e</code>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

$\bar{e}$     `\=e`

$\ddot{e}$     `\"e`

### 2.3. Акценты, употребляемые в математических формулах

$\vec{a}$     `\vec a`

$\bar{a}$     `\bar a`

$\hat{a}$     `\hat a`

$\tilde{a}$     `\tilde a`

$\dot{a}$     `\dot a`

$\ddot{a}$     `\ddot a`

$\acute{a}$     `\acute a`

$\grave{a}$     `\grave a`

$\check{a}$     `\check a`

$\breve{a}$     `\breve a`

### 2.4. Строчные греческие буквы

$\alpha$     `\alpha`

$\lambda$     `\lambda`

$\phi$     `\phi`

$\beta$     `\beta`

$\mu$     `\mu`

$\chi$     `\chi`

$\gamma$     `\gamma`

$\nu$     `\nu`

$\psi$     `\psi`

$\delta$     `\delta`

$\xi$     `\xi`

$\omega$     `\omega`

$\epsilon$     `\epsilon`

$o$     `o`

$\varepsilon$     `\varepsilon`

$\zeta$     `\zeta`

$\pi$     `\pi`

$\vartheta$     `\vartheta`

$\eta$     `\eta`

$\rho$     `\rho`

$\varpi$     `\varpi`

$\theta$     `\theta`

$\sigma$     `\sigma`

$\varrho$     `\varrho`

$\iota$     `\iota`

$\tau$     `\tau`

$\varsigma$     `\varsigma`



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

$\kappa$  \kappaappa

$\upsilon$  \upsilonpsilon

$\varphi$  \varphiphi

## 2.5. Прописные греческие буквы (остальные идентичны латинским)

$\Gamma$  \Gammaamma

$\Xi$  \Xii

$\Phi$  \Phii

$\Delta$  \Deltaelta

$\Pi$  \Pii

$\Psi$  \Psii

$\Theta$  \Thetaeta

$\Sigma$  \Sigmaigma

$\Omega$  \Omegamega

$\Lambda$  \Lambdalpha

$\Upsilon$  \Upsilonpsilon

2.6. Специальные знаки, имеющие в формулах статус букв, т. е. не являющиеся отношениями, операторами или скобками

$\aleph$  \aleph

$'$  \prime

$\forall$  \forallforall

$\hbar$  \hbarbar

$\emptyset$  \emptysetset

$\exists$  \existsexists

$\imath$  \imathmath

$\nabla$  \nabla

$\neg$  \negneg

$\jmath$  \jmathmath

$\surd$  \surd

$\flat$  \flat

$\ell$  \ell

$\top$  \top

$\natural$  \natural

$\wp$  \wp

$\perp$  \perp

$\sharp$  \sharp

$\Re$  \Re

$\parallel$  \parallel

$\clubsuit$  \clubsuit

$\Im$  \Im

$\angle$  \angle

$\diamondsuit$  \diamondsuit



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

88



$\partial$	<code>\partial</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\heartsuit$	<code>\heartsuit</code>
$\infty$	<code>\infty</code>	$\backslash$	<code>\backslash</code>	$\spadesuit$	<code>\spadesuit</code>
$\cup$	<code>\cup</code>	$\square$	<code>\Box</code>	$\diamond$	<code>\Diamond</code>
$\dots$	<code>\cdots</code>	$\vdots$	<code>\vdots</code>	$\ddots$	<code>\ddots</code>

## 2.7. «Большие» математические операторы

$\Sigma$	<code>\sum</code>	$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>	$\odot$	<code>\bigodot</code>
$\int$	<code>\int</code>	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>	$\otimes$	<code>\bigotimes</code>
$\oint$	<code>\oint</code>	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\oplus$	<code>\bigoplus</code>
$\prod$	<code>\prod</code>	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\uplus$	<code>\biguplus</code>
$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>		

## 2.8. Математические операции

$\max$	<code>\max</code>	$\gcd$	<code>\gcd</code>	$\lim$	<code>\lim</code>
$\min$	<code>\min</code>	$\Pr$	<code>\Pr</code>	$\limsup$	<code>\limsup</code>
$\sup$	<code>\sup</code>	$\inf$	<code>\inf</code>	$\liminf$	<code>\liminf</code>
$\overline{\lim}$	<code>\varlimsup</code>	$\varinjlim$	<code>\varinjlim</code>	$\underline{\lim}$	<code>\varliminf</code>
$\underline{\lim}$	<code>\varprojlim</code>				



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

## 2.9. Математические операторы, обозначающие элементарные функции

sin	<code>\sin</code>	cos	<code>\cos</code>	tg	<code>\tg</code>
ctg	<code>\ctg</code>	sec	<code>\sec</code>	exp	<code>\exp</code>
arcsin	<code>\arcsin</code>	arccos	<code>\arccos</code>	arctg	<code>\arctg</code>
arcctg	<code>\arcctg</code>	log	<code>\log</code>	lg	<code>\lg</code>
ln	<code>\ln</code>				

## 2.10. Бинарные операции

+	<code>+</code>	-	<code>-</code>	±	<code>\pm</code>
×	<code>\times</code>	÷	<code>\div</code>	*	<code>\ast</code>
*	<code>\star</code>	◇	<code>\diamond</code>	○	<code>\circ</code>
◁	<code>\triangleleft</code>	▷	<code>\triangleright</code>	⊕	<code>\oplus</code>
⊖	<code>\ominus</code>	⊗	<code>\otimes</code>	⊘	<code>\oslash</code>
⊙	<code>\odot</code>	◯	<code>\bigcirc</code>	†	<code>\dagger</code>
‡	<code>\ddagger</code>	∪	<code>\wr</code>	•	<code>\bullet</code>
·	<code>\cdot</code>	:	<code>:</code>	\	<code>\setminus</code>
/	<code>\</code>	∨	<code>\vee</code>	∧	<code>\wedge</code>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Заккрыть

Страница

$\cap$	<code>\cap</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\oplus$	<code>\uplus</code>
$\sqcap$	<code>\sqcap</code>	$\sqcup$	<code>\sqcup</code>	$\amalg$	<code>\amalg</code>
$\triangleup$	<code>\bigtriangleup</code>	$\triangledown$	<code>\bigtriangledown</code>		

## 2.11. Операторы отношения

$<$	<code>&lt;</code>	$>$	<code>&gt;</code>	$=$	<code>=</code>
$\leq$	<code>\le</code>	$\geq$	<code>\ge</code>	$\equiv$	<code>\equiv</code>
$\prec$	<code>\prec</code>	$\succ$	<code>\succ</code>	$\sim$	<code>\sim</code>
$\preceq$	<code>\preceq</code>	$\succeq$	<code>\succeq</code>	$\simeq$	<code>\simeq</code>
$\ll$	<code>\ll</code>	$\gg$	<code>\gg</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\subset$	<code>\subset</code>	$\supset$	<code>\supset</code>	$\cong$	<code>\cong</code>
$\subseteq$	<code>\subseteq</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>	$\doteq$	<code>\doteq</code>
$\sqsubset$	<code>\sqsubset</code>	$\sqsupset$	<code>\sqsupset</code>	$\asymp$	<code>\asymp</code>
$\sqsubseteq$	<code>\sqsubseteq</code>	$\sqsupseteq$	<code>\sqsupseteq</code>	$\bowtie$	<code>\bowtie</code>
$\in$	<code>\in</code>	$\ni$	<code>\ni</code>	$\Join$	<code>\Join</code>
$\smile$	<code>\smile</code>	$\frown$	<code>\frown</code>	$\vdash$	<code>\vdash</code>
$\mid$	<code>\mid</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>	$\dashv$	<code>\dashv</code>
$\propto$	<code>\propto</code>	$\perp$	<code>\perp</code>	$\models$	<code>\models</code>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

$\leq$	<code>\leqslant</code>	$\geq$	<code>\geqslant</code>	$\gtrless$	<code>\gtrless</code>
$\blacktriangleright$	<code>\blacktriangleright</code>	$\lesseqgtr$	<code>\lesseqgtr</code>		
$\blacktriangleleft$	<code>\blacktriangleleft</code>				

## 2.12. Операторы отношения с отрицанием

$\not<$	<code>\not&lt;</code>	$\not>$	<code>\not&gt;</code>	$\neq$	<code>\neq</code>
$\not\leq$	<code>\not\leq</code>	$\not\geq$	<code>\not\geq</code>	$\not\equiv$	<code>\not\equiv</code>
$\not\prec$	<code>\not\prec</code>	$\not\succ$	<code>\not\succ</code>	$\not\sim$	<code>\not\sim</code>
$\not\preceq$	<code>\not\preceq</code>	$\not\succeq$	<code>\not\succeq</code>	$\not\approx$	<code>\not\approx</code>
$\not\subset$	<code>\not\subset</code>	$\not\supset$	<code>\not\supset</code>	$\not\cong$	<code>\not\cong</code>
$\not\subseteq$	<code>\not\subseteq</code>	$\not\supseteq$	<code>\not\supseteq</code>		

## 2.13. Стрелки

$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>
$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</code>
$\downarrow$	<code>\downarrow</code>	$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>
$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закрыть

Страница

$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\lg$	<code>\lg</code>
$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\updownarrow</code>
$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longlefttrightarrow</code>
$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>
$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>	$\nearrow$	<code>\nearrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>
$\searrow$	<code>\searrow</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>
$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>	$\leadsto$	<code>\leadsto</code>
$\Leftleftarrow$	<code>\leftleftarrows</code>	$\Rightarrow$	<code>\rightrightarrows</code>
$\Leftrightarrow$	<code>\leftrightharpoons</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\rightleftarrows</code>
$\Uparrow$	<code>\upuparrows</code>	$\Downarrow$	<code>\downdownarrows</code>



Кафедра  
математического  
анализа,  
дифференциальных  
уравнений и их  
приложений

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница

## Литература

1. Львовский, С.М. Набор и вёрстка в пакете  $\text{\LaTeX}$ . — М., Космосинформ, 1994.
2. Кнут, Д. Всё про  $\text{\TeX}$ . — Протвино,  $\text{\RDT\TeX}$ , 1993.



Кафедра  
матэматычнага  
аналіза,  
дифэрэнцыяльных  
ураўненняў і іх  
прыложэньняў

На весь экран

Начало

Содержание

Назад



Приложение

Закреть

Страница