

Е. А. АЛЬТМАН, Н. Г. АНАНЬЕВА

ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ В \LaTeX

ОМСК 2015

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Омский государственный университет путей сообщения

Е. А. Альтман, Н. Г. Ананьева

ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ В L^AT_EX

Утверждено редакционно-издательским советом университета в
качестве методических указаний к лабораторным работам по
дисциплине «Технологии обработки информации»

Омск 2015

УДК
ББК

A58

Оформление документов в L^AT_EX: Методические указания к лабораторным работам /Е. А. Альтман, Н. Г. Ананьева, Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2015. 34 с.

В методических указаниях рассматривается оформление текстовых документов в системе верстки L^AT_EX: общие принципы набора текста, сборка документа, настройка оформления текста, определение макрокоманд и автоматизация рубрикации и нумерации документа.

Предназначены для студентов второго курса направления подготовки 230400.62 — «Информационные системы и технологии» и будут полезны для студентов других направлений и специальностей.

Библиогр.:

Рецензенты:

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Лабораторная работа 1. Верстка в \LaTeX	6
1.1. Теоретические сведения	6
1.1.1. Принцип работы \LaTeX	6
1.1.2. Программы для работы в \LaTeX	6
1.1.3. Пример текста в \LaTeX	7
1.2. Задание к работе	8
1.3. Содержание отчета	8
1.4. Контрольные вопросы	8
Лабораторная работа 2. Символы в \LaTeX	9
2.1. Теоретические сведения	9
2.1.1. Служебные символы	9
2.1.2. Специальные символы	9
2.1.3. Оформление символов	10
2.1.4. Размер символов	11
2.1.5. Приемы оформления символов	12
2.2. Задание к работе	13
2.3. Содержание отчета	13
2.4. Контрольные вопросы	13
Лабораторная работа 3. Выравнивание текста	14
3.1. Теоретические сведения	14
3.1.1. Настройка расстояний	14
3.1.2. Настройка абзацев	14
3.1.3. Выравнивание таблицами	15
3.2. Задание к работе	16
3.3. Содержание отчета	16
3.4. Контрольные вопросы	16
Лабораторная работа 4. Настройка оформления	17
4.1. Теоретические сведения	17
4.1.1. Способы настройки	17
4.1.2. Настройка перечислений	18
4.2. Задание к работе	19
4.3. Содержание отчета	19
4.4. Контрольные вопросы	20
Лабораторная работа 5. Счетчики и рубрикация	20
5.1. Теоретические сведения	20
5.1.1. Счетчики	20
5.1.2. Разделы документа	21
5.1.3. Тонкая настройка разделов	21
5.2. Задание к работе	22
5.3. Содержание отчета	22

5.4. Контрольные вопросы	22
Лабораторная работа 6. Оглавление и плавающие объекты	23
6.1. Теоретические сведения	23
6.1.1. Вставка рисунков	23
6.1.2. Настройка плавающих объектов	23
6.1.3. Ссылки на плавающие объекты	24
6.1.4. Оглавление и другие списки	25
6.2. Задание к работе	26
6.3. Содержание отчета	26
6.4. Контрольные вопросы	26
Лабораторная работа 7. Набор математических формул	26
7.1. Теоретические сведения	26
7.1.1. Математические символы	26
7.1.2. Набор формул	27
7.1.3. Матрицы и расположение символов в формуле	27
7.2. Задание к работе	28
7.3. Содержание отчета	28
7.4. Контрольные вопросы	31
Лабораторная работа 8. Верстка презентаций в L ^A T _E X	31
8.1. Теоретические сведения	31
8.2. Задание к работе	31
8.3. Содержание отчета	32
8.4. Контрольные вопросы	32
Библиографический список	32

ВВЕДЕНИЕ

Оформление результатов работы является важной частью любого вида человеческой деятельности. Вместе с тем, оно часто требует больших затрат времени и сил. В текущем курсе рассматриваются правила оформления текстовых документов и система верстки документов \LaTeX , позволяющая автоматизировать большую часть работы по созданию надлежащего вида документа.

Система \LaTeX вместе с дополнительными пакетами позволяет оформить документы практически с любым содержанием. Имеются средства для оформления рисунков, таблиц, библиографических списков, диаграмм, листингов программ и т.п. Кроме того, возможна автоматическая нумерация всех элементов и составление оглавления, списков таблиц, рисунков и др.

Основной задачей курса является изучения базовых принципов набора текста в \LaTeX 'е и получения навыков решения задач по оформлению текста на примере оформления отчетов по лабораторным и курсовым работам, курсовых и дипломных проектов. Попутно изучаются принятые в ОмГУПСе стандарты на оформление текстовых документов.

Важным навыком, который формируется при изучении курса, является умение работать с документацией. В теоретических сведениях для большинства лабораторных работ сознательно не приводятся некоторые команды \LaTeX 'а, необходимые для выполнения этой работы. Эти команды нужно найти в документации.

Для работы в \LaTeX 'е при изучении курса рекомендуется использовать свободно распространяемый пакет «MiKTeX». Исходные тексты можно набирать в текстовом редакторе «Notepad++» с настроенными расширениями, или в специализированных средствах для работы с \LaTeX 'ом, например, «TexMaker». Все эти программные продукты можно загрузить из сети Internet.

Лабораторная работа 1

ВЕРСТКА В L^AT_EX

Ц е л ь р а б о т ы : получить навыки набора и компилирования текста в системе L^AT_EX, настройки программного обеспечения для удобной работы

1.1. Теоретические сведения

1.1.1. Принцип работы L^AT_EX

Система компьютерной верстки T_EXразработанная Дональдом Кнудом представляет собой низкоуровневый язык разметки позволяющий указать вид текста в документе. Этот язык дополнен набором макрокоманд содержащих определения для типичных элементов текста и позволяющих автоматизировать многие задачи по оформлению документа.

Язык разметки содержит набор команд, которые указывают компилятору как нужно оформить тот или иной фрагмент текста. Например, команда

```
\testit{это будет напечатано курсивом}
```

приводит к тому, что текст в фигурных скобках будет напечатан курсивом. С помощью аналогичных команд можно установить шрифт, интервалы, отступы и любые другие параметры текста.

Для того, чтобы не указывать каждый раз все параметры текста можно использовать макроопределения. Например, макрокоманда

```
\chapter{Название главы}
```

позволяет оформить текст в фигурных скобках так, как это требуется для названия главы, а заодно автоматически пронумерует все главы и добавить их в список, из которого можно будет сделать автоматическое оглавление.

Макрокоманды могут быть переопределены в документе таким образом, чтобы оформление элементов документа (таких, как например, название главы) было выполнено в соответствии с требованиями к оформлению документа. Например, с помощью команды

```
\renewcommand{\rmdefault}{ftm}
```

переопределяется шрифт по умолчанию (Times New Roman).

Существует несколько наборов макрорасширений, определяющих команды для оформления определенного вида документов. Наиболее популярным макропакетом для текстовых документов является L^AT_EX. Он включает в себя макропакет AMS, разработанный американским математическим обществом для оформления математических формул. Также, часто вместе с L^AT_EX'ом используется пакет BibT_EX для оформления списка литературы. В настоящий момент обычно используется версия L^AT_EX 2_ε.

1.1.2. Программы для работы в L^AT_EX

Разработано несколько дистрибутивов для компиляции документов в системе L^AT_EX. Рассматриваемые в работе примеры набраны с использованием

дистрибутива «MiKTeX». В его состав входит компилятор, преобразующий исходный текст в документ, редактор исходных текстов «TeXworks», средства для просмотра документов и др.

По умолчанию, выходной документ создается в формате DVI — формат, содержащий визуальное представление документа, который можно просмотреть на мониторе, распечатать или преобразовать в графический формат (например PDF). Этот формат не зависит от системы (в частности, от установленных шрифтов), и документ в этом формате будет одинаково выглядеть на любом компьютере. При практической работе проще сразу создать документ в формате PDF.

Встроенные в «MiTeX» редактор и средства просмотра обладают ограниченным функционалом. Существует большое количество редакторов LaTeX, например, «TeXMaker» (бесплатный) или «WinEdt». Они имеют дополнительные возможности: подсветка кода, вставка и автодополнение команд, проверка орфографии и др.

Для работы с L^AT_EX’ом удобнее настроить уже использующийся текстовый редактор или интегрированную среду разработки. В частности, для IDE «Eclipse» имеется плагин «TeXlipse», позволяющий помимо всех возможностей редакторов L^AT_EX’а получить функциональность среды разработки: систему контроля версий, возможность совместной работы и др.

В текущем курсе рекомендуется использовать текстовый редактор «Notepad++», для которого следует настроить подсветку элементов языка (в интернете можно найти несколько различных схем), автоматический запуск компилятора (с помощью плагина «NPPExec») и проверку орфографии (с помощью плагина «DSpellCheck»).

1.1.3. Пример текста в L^AT_EX

Рассмотрим пример простого L^AT_EX файла:

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[cp1251]{inputenc}
3 \usepackage[english,russian]{babel}
4 \usepackage[indentfirst}
5 \begin{document}
6 Проверка
7 \end{document}
```

Первые четыре строки называются преамбулой документа. В ней описываются свойства документа и используемые в нем дополнительные пакеты.

В первой строке этого файла указывается тип документа (статья).

Далее идет подключение пакетов. Пакет «inputenc» позволяет использовать различные кодировки. Для него в качестве необязательного параметра (в L^AT_EX’е необязательные параметры указываются в квадратных скобках) указана стандартная кодировка для операционной системы Windows (убедитесь, что сам текст Вы набираете в этой же кодировке).

В третьей строке указывается пакет «`babel`», который позволяет расставлять переносы в тексте. В четвертой строке подключается пакет «`identfirst`», который позволяет оформлять красную строку в соответствии с правилами русского языка.

Между командами «`\begin{document}`» и «`\end{document}`» указывается основной текст документа.

Нужно иметь в виду, что количество пробелов между словами в исходном тексте не учитывается при верстке. \LaTeX сам выбирает расстояние между словами так, чтобы заполнить целиком строку. Абзацы между собой должны быть разделены в исходном тексте пустой строкой. Один символ перевода строки используется только для оформления исходного кода и интерпретируется как пробел.

1.2. Задание к работе

Наберите и скомпилируйте файл \LaTeX 'а из теоретической части работы. Наберите любой небольшой текст из 2-3 абзацев и скомпилируйте его.

На учебных компьютерах установлен пакет «`MiKTeX`» и редактор «`Notepad++`», настроенный на работу с \LaTeX 'ом. Для компиляции достаточно нажать клавишу «`F6`» и запустить нужный скрипт компиляции.

Для лучшего понимания работы рекомендуется на личном компьютере установить набор программ для создания документов в \LaTeX 'е, при этом можно использовать любые подходящие текстовые редакторы.

1.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Скриншоты набранного примера, процесса компилирования и полученного файла.
- 4) Выводы по лабораторной работе.

1.4. Контрольные вопросы

- 1) Какой дистрибутив \TeX Вы выбрали для работы?
- 2) Какой редактор для исходных кодов \TeX Вы использовали?
- 3) Какое средство для просмотра документов \TeX используется в Вашей системе?
- 4) Что такое язык разметки?
- 5) Что такое макроопределения в \TeX ?
- 6) Какие пакеты макроопределений для \TeX Вы использовали?
- 7) Как скомпилировать документ \TeX ?

Лабораторная работа 2

СИМВОЛЫ В L^AT_EX

Ц е л ь р а б о т ы : Изучить команды для набора различных символов и их оформления.

2.1. Теоретические сведения

2.1.1. Служебные символы

Текст в L^AT_EX'е состоит из букв алфавита и других символов (точек, запятых и т.п.), которые можно набрать с клавиатуры. Имеется ряд специальных символов, которые используются для разметки текста и не могут использоваться непосредственно в тексте. К ним относятся следующие символы

`«\», «{», «}», «$», «&», «#», «^», «_», «%», «~», «"»/`

Если в тексте понадобится набрать один из специальных символов, то перед ним нужно вставить символ «\». Например, фигурная скобка набирается как `«\{»`.

Символ «\» («backslash») обозначает начало команды L^AT_EX'а. Чтобы набрать его в тексте используется команда `«\textbackslash»`

Символ «%» используется для комментирования исходного текста. Все, что находится в строке после этого символа считается комментариями. Обычно они используются для пояснения макрокоманд.

Фигурные скобки используются для группировки текста. Для группы можно устанавливать параметры отображения, как, например, это было сделано командой `«\textit{»}` в теоретической части первой лабораторной работы.

Символ «~» означает «неразрывный пробел», т.е. пробел, который нельзя растягивать, сжимать и разрывать концом строки. Он используется между словами, которые нельзя переносить на новую строку, например, между фамилией человека и его инициалами, при использовании номеров объектов (например, в словах «рисунок 1») и др.

Остальные служебные символы используются в математических и низкоуровневых командах и понадобятся в дальнейшем, при более глубоком изучении L^AT_EX'а.

2.1.2. Специальные символы

В L^AT_EX'е имеется три вида «горизонтальных черточек» — дефис (набирается как «-»), короткое тире (набирается как «--»), и длинное тире (набирается как «---»). Дефис используется внутри слов (например в фамилии «Бендер-Задунайский»). Короткое тире используется в диапазонах чисел и дат (например «закончим ВУЗ лет через 5–7»). Длинное тире используется между словами, как, например, в начале этого абзаца.

В разных странах принято по-разному ставить кавычки. В русском языке принято использовать французские «елочки» (вводятся как «<<» и «>>»), а если внутри кавычек встречаются другие кавычки, то используются немецкие „лапки“ (вводятся как «" `» и «" '» или с помощью команд «\glqq» и «\grqq»). Английские ”кавычки” набираются с помощью двух апострофов, а сам символ апострофа («'») — одним апострофом.

Многоточие набирается с помощью команды «\dots».

Над буквами в тексте может быть поставлено ударение или другие диакритические знаки. Делается это с помощью определенных команд, которые ставятся перед буквой. Например, исходная строка «з\ ' амок» превратится в «з́амок», а «\=a\~b\^c» — в «ābĉ».

Если нужно ввести какие-либо нестандартные символы, то с помощью команды «\symbol{38}» можно вставить символ по коду (в приведенном примере получится &).

Также можно подключить в преамбуле документа подключить дополнительные пакеты, такие как «textcomp». Эти пакеты добавляют команды, служащие для отображения различных символов. Например, после следующих команд:

```
\usepackage{textcomp}
...
\texttrademark
```

будет нарисован символ [™].

2.1.3. Оформление символов

В общем случае символ может выводиться в различной гарнитуре (англ. font family), жирность (series) и форма (shape).

Л^AT_EX поддерживает три гарнитуры: обычная (Roman), без засечек (Sans Serif) и моноширинная (Typewriter). Буквы в обычной гарнитуре содержат засечки (черточки на концах линий). Считается, что в такой гарнитуре легче читать длинные тексты и она используется чаще всего. Однако если буквы мелкие, или выведены с низким разрешением, засечки плохо воспроизводятся и лучше использовать шрифт без них. В моноширинных шрифтах все буквы имеют одинаковую ширину, так, как это было в печатных машинках. Их удобно использовать в случае, если текст должен быть выровнен по буквам, например, в листингах программ.

Жирность может быть либо нормальной, либо **жирной**. Форма может быть нормальной, *курсивной*, *наклонной* и КАПИТЕЛЬЮ.

Выставлять свойства шрифта можно с помощью либо декларирующих команд, либо команд с параметрами. Декларирующие команды включают соответствующие настройки и эти настройки будут действовать до конца группы, т.е. до ближайшей закрывающейся фигурной скобки. В командах с параметром текст, который нужно вывести некоторым образом, указывается в качестве параметра. Список команд, управляющих свойствами шрифтов, приведен в таб-

Команды изменения шрифта

Вид	Декларативная команда	Команда с параметром
Гарнитура без засечек (scans serif)	<code>\ssfamily</code>	<code>\textss</code>
Моноширинная гарнитура (Typewriter)	<code>\ttfamily</code>	<code>\texttt</code>
Обычная гарнитура (roman)	<code>\rmfamily</code>	<code>\textrm</code>
Жирный (bold face)	<code>\bffamily</code>	<code>\textbf</code>
Обычная плотность (medium density)	<code>\mdfamily</code>	<code>\textmd</code>
Курсив (italics)	<code>\itfamily</code>	<code>\textit</code>
Наклонный (slanted)	<code>\slfamily</code>	<code>\textsl</code>
Капитель (small caps)	<code>\scfamily</code>	<code>\textsc</code>
Обычное начертание (upright)	<code>\upfamily</code>	<code>\textup</code>
Основной шрифт (обычная гарнитура, начертание, без ожирнения)	<code>\normalfamily</code>	<code>\textnormal</code>

лице 2.1.

2.1.4. Размер символов

Основной размер шрифта документа устанавливается командой

```
\documentclass[14pt]{article}
```

В квадратных скобках для команд L^AT_EX'a указываются опциональные параметры. Размер по-умолчанию зависит от типа документа (обязательный параметр этой команды, в примере — `article`, статья) и обычно равен 12 пунктам. Если в системе отсутствуют шрифты нужного размера, то L^AT_EX выберет шрифт другого размера. Решить эту проблему можно установкой дополнительных пакетов со шрифтами.

Размер отдельных элементов текста можно устанавливать специальными декларативными командами. Они позволяют изменить размер всех последующих символов относительно основного в большую и меньшую сторону. Следующие команды увеличивают размер символов (первая команда — на 1 размер, вторая — на 2 и т. д.):

`\large`, `\Large`, `\LARGE`, `\huge`, `\Huge`.

Например, вот что сделает последовательное применение этих команд к букве «а»:

а а а а а.

Аналогично, есть команды уменьшающие размер (первая команда задает нормальный размер):

`\normalsize`, `\small`, `\footnotesize`,

«`\scriptsize`», «`\tiny`».

При последовательном применении команд из предыдущего абзаца к букве «а» получим:

а а а а а.

Отметим, что возможны не все варианты использования команд изменяющих размеры и форму символов. Для некоторых шрифтов могут быть не определены символы некоторых разделов, поэтому \LaTeX не сможет их корректно отобразить.

2.1.5. Приемы оформления символов

Управление размером и формой каждого отдельного символа или слова было бы весьма трудоемкой задачей. Поэтому все программные средства для оформления документов предоставляют возможность оформить определенным образом сразу большой фрагмент текста.

В \LaTeX 'е для этих целей используются окружения. «Окруженный» текст помещается между командами `\begin{...}` и `\end{...}`. Например:

```
1 \begin{LARGE}
2 Этот текст будет набран \underline{очень}
3 большими буквами. Заодно мы узнали команду
4 для подчеркивания символов.
5 \end{LARGE}
```

Существуют окружения почти для всех команд, рассмотренных в этой лабораторной. В \LaTeX 'е также есть окружения для оформления таблиц, рисунков, математических формул и многих других элементов.

Весь документ, как можно видеть из ранее рассмотренных примеров, выполняется в окружении «document». Окружения могут быть вложенными.

Ручное указание параметров вывода символов редко используется грамотными пользователями современных средств для оформления документов. Обычно, сначала определяется формат, в котором нужно выводить те или иные элементы документа (такие как, например, заголовки, перечисления, цитаты, аннотации и др.). В самом тексте используются заранее определенные форматы.

В программе Microsoft Word для этого используются так называемые «стили». Стилль представляет собой набор настроек (шрифт, размер, начертания и т. п.) для вывода символа и/или набор настроек для его расположения (межстрочный интервал, интервал между абзацами и т. д.).

\LaTeX позволяет настроить форму вывода символа несколько более сложным, но при этом гораздо более мощным и гибким способом. Для этого в нем используется переопределение команд и окружений. Можно определить свое окружение таким образом, чтобы внутри него выводился текст с любыми параметрами вывода, которые можно настроить в стилях Word'a.

Также можно определить команду, которая выводит требуемым образом таблицу, рисунок, содержание и т.п. После определения такой команды при

создании таблицы нужно только заботиться о смысле набираемого текста, а оформлен он будет автоматически. Более того, «MiKTeX» содержит множество пакетов, в которых большинство подобных команд уже введено.

Как определять свои команды и как использовать готовые пакеты рассмотрено далее.

2.2. Задание к работе

Наберите и скомпилируйте в L^AT_EX текст, изображенный на рисунке 2.1.

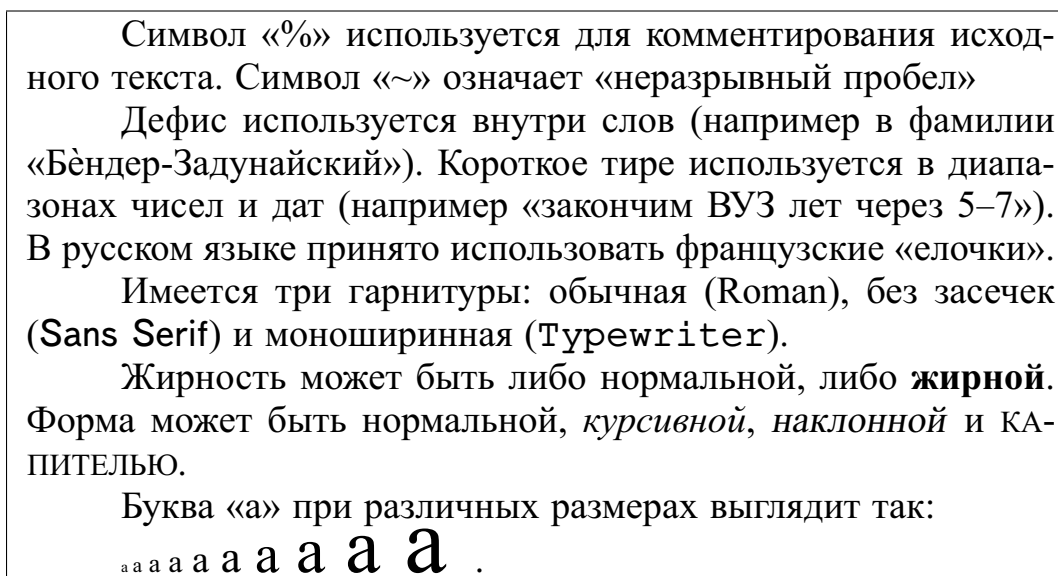


Рис. 2.1. Текст к заданию к работе

Прокомментируйте в исходном коде все команды L^AT_EX'а.

2.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Исходный текст и скриншоты результатов компиляции.
- 4) Выводы по лабораторной работе.

2.4. Контрольные вопросы

- 1) Перечислите служебные символы L^AT_EX.
- 2) Какие виды тире и кавычек используются в L^AT_EX'е и как они вводятся?
- 3) Как поставить ударение над буквой?
- 4) Какие вид гарнитур поддерживает L^AT_EX и какими команды они включаются?
- 5) Как изменить размер буквы в L^AT_EX'е?
- 6) Как определить «стиль» текста?

Лабораторная работа 3

ВЫРАВНИВАНИЕ ТЕКСТА

Ц е л ь р а б о т ы : Изучить способы и команды установки расстояний между символами и выравнивания.

3.1. Теоретические сведения

3.1.1. Настройка расстояний

В предыдущей лабораторной рассмотрены команды, позволяющие сформировать практически любой символ любого размера. Теперь приведем команды, управляющие расстояниями между символами, словами и абзацами.

Для начала приведем применяемые в L^AT_EX единицы измерения (таблица 3.1). Отметим, что «dd» это так называемый пункт Дидо, соответствующий пункту у отечественных полиграфистов. Также часто применяется две относительные величины. Величина «em» равна ширине буквы «М», а величина «ex» равна высоте буквы «х» текущего шрифта.

Размер можно задавать, устанавливая определенные параметры оформления текста. Например, следующая команда установить абзацный отступ.

```
\parindent=12.5mm
```

Также размеры могут указываться в параметрах команд. Например, командой «\hspace{размер}» можно задать произвольный горизонтальный отступ. Произвольный вертикальный — командой «\vspace{размер}». В обоих этих командах можно указывать отрицательный размер, в этом случае текст за командой будет придвинут к тексту перед командой.

Команды «\quad» и «\qquad» задают горизонтальный пробел длиной 1 и 2 em соответственно. Команда «\,» задает небольшой пробел, который можно использовать, например, для создания разряженного текста. Команды «\smallskip», «\medskip» и «\bigskip» задают вертикальные промежутки разной длины.

3.1.2. Настройка абзацев

Обычная верстка абзацев в L^AT_EX'e соответствует выравниванию «по ширине» в Word'e. Другие способы выравнивания можно получить с помощью окружений. Текст в окружении «center» будет выровнен по центру, в окружении «flushleft» — по левому краю, а в «flushright» — по правому краю.

Как и размер шрифта, межстрочный интервал устанавливается не в абсолютных значениях, а в относительных. Командой

Т а б л и ц а 3.1

Единицы длины

Единица	Значение
mm	миллиметр
cm	= 10mm
in	= 25.4mm
pt	≈ 0.35mm
pc	= 12pt
dd	≈ 1.07pt
cc	= 12dd

`\renewcommand\baselinestretch{0.85}`

можно изменить расстояние между строками соответствующее одинарному интервалу. Значение параметра команды 0.95 соответствует интервалу 1.25, принятому для методических указаний, а 1.25 — полуторному.

Обычный текст в L^AT_EX'е верстается без интервала между абзацами, а текст в различных окружениях (например, в окружении «center») верстается с небольшим отступом.

Для изменения межабзацного интервала можно использовать команду «\vspace». Если же этот интервал нужно поменять сразу в нескольких абзацах, то можно определить собственное окружение [1].

3.1.3. Выравнивание таблицами

Для размещения текста на странице часто удобно использовать таблицы без прорисовки границ.

Таблицы в L^AT_EX'е создаются в окружении «tabular». Это окружение имеет один обязательный аргумент, в котором для каждой колонки таблиц указывается ее способ выравнивания. Буква «l» означает колонку, выровненную по левому краю, буква «r» — по правому, а буква «c» — по центру.

Внутри таблицы для разделения колонок между собой используется символ «&», а для разделения строк — символы «\\».

На рисунке 3.1 приведен пример простой таблицы (здесь и далее слева приводится исходный код, а справа — результат компиляции).

<pre>\begin{tabular}{lc} 111 & 2 \\ 3 & 4444 \\ \end{tabular}</pre>	<table> <tr> <td>111</td><td>2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>4444</td></tr> </table>	111	2	3	4444
111	2				
3	4444				

Рис. 3.1. Пример простой таблицы

Ширину колонки можно задать явно указав для нее в параметрах окружения вид колонки «p{размер}». В этом случае в ячейку таблицы можно записать полноценный абзац (рисунок 3.2).

<pre>\begin{tabular} {p{30mm}p{20mm}} Колонка шириной 30 мм & Колонка шириной 20 мм \\ \end{tabular}</pre>	<table> <tr> <td>Колонка шириной 30 мм</td><td>Колонка шириной 20 мм</td></tr> </table>	Колонка шириной 30 мм	Колонка шириной 20 мм
Колонка шириной 30 мм	Колонка шириной 20 мм		

Рис. 3.2. Пример таблицы с заданной шириной колонок

В таблицах можно указывать границы. Горизонтальные границы задаются командой «\hline». Вертикальные границы устанавливаются в параметрах окружения, как показано в примере на рисунке 3.3

<pre> \begin{tabular} { p{20mm} p{20mm} } \hline Шапка & Шапка \\ \hline Строка & 1 \\ Строка & 2 \\ \hline \end{tabular} </pre>	<table border="1"> <tr> <td>Шапка</td><td>Шапка</td></tr> <tr> <td>Строка</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Строка</td><td>2</td></tr> </table>	Шапка	Шапка	Строка	1	Строка	2
Шапка	Шапка						
Строка	1						
Строка	2						

Рис. 3.3. Пример таблицы с границами

Таблицы могут быть вложенными. С помощью вложенных таблиц можно добиться эффектов, аналогичных объединению ячеек в Word'е. Наиболее часто требуется объединять несколько ячеек в строке. Для этого есть специальная команда, которая записывается вместо объединяемых ячеек:

`\multicolumn{ количество_ячеек } { текст }`

3.2. Задание к работе

Оформите отчет о работе по стандарту ОмГУПС [4]. В отчете должны быть три подраздела, соответствующие вопросам, рассмотренным в теоретической части. Отчет должен содержать все элементы, требуемые по стандарту (титульный лист, содержание, реферат и т. д.). Код \LaTeX 'а должен быть приведен в приложении.

3.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Требуемые по заданию подразделы.
- 4) Выводы по лабораторной работе.
- 5) Приложение с кодом \LaTeX 'а.

3.4. Контрольные вопросы

- 1) Как в \LaTeX 'е изменить межстрочный интервал?
- 2) Как в \LaTeX 'е изменить интервал между абзацами?
- 3) В каких величинах в \LaTeX 'е можно задавать расстояние?
- 4) Как в \LaTeX 'е оформить часть текста в виде двух колонок?
- 5) Как в \LaTeX 'е установить ширину колонок в таблице?
- 6) Как в \LaTeX 'е провести в таблице границу между колонками?
- 7) Как в \LaTeX 'е провести границу в таблице между строками?

Лабораторная работа 4

НАСТРОЙКА ОФОРМЛЕНИЯ

Ц е л ь р а б о т ы : Изучить способы настройки оформления документа, опробовать оформление элементов документа на примере перечислений.

4.1. Теоретические сведения

4.1.1. Способы настройки

В L^AT_EX'е настроить оформление отдельных элементов, в общем случае, можно несколькими способами.

Во-первых, с помощью специальных команд можно установить вид шрифта, отступы и другие параметры. Примеры этого способа были приведены в предыдущей лабораторной работе.

Во-вторых, можно переопределить параметры вывода текста. Например, на странице 6 приведен пример переопределения шрифта по умолчанию.

В-третьих, можно переопределить команду, с помощью которой выводится тот или иной элемент текста. Например, при одностороннем оформлении (т.е. четные и нечетные страницы имеют одинаковые поля) верхний колонтитул выводится командой `\@oddhead`, а нижний `\@oddfoot`. Это внутренние команды L^AT_EX'а, что видно по символу `@` в начале команды.

Для того, чтобы номер страницы отображался сверху страницы и по центру, необходимо добавить следующий код в преамбулу документа:

```
\makeatletter
\newcommand{\@oddfoot}{}
\newcommand{\@oddhead}{\hfil \thepage \hfil}
\makeatother
```

Команда «`\@`» в L^AT_EX'е приводит к увеличению пробела. Чтобы символ «`@`» в начале команд воспринимался как буква, в 1 строке указывается необходимость считать этот символ обычной буквой. Команда в 4 строке возвращает обычное использование «`\@`».

Команда во второй строке переопределяет нижний колонтитул и делает его пустым. Команда в третьей строке переопределяет верхний колонтитул, который будет состоять из номера страницы (`\thepage`), расположенного по центру (с командой `\hfil` рекомендуется разобраться самостоятельно).

Четвертый способ настройки оформления состоит в использовании пакетов. Например, нужно настроить поля документа. Простой способ это сделать состоит в использовании пакета «`geometry`». Следующей строчкой были настроены поля в текущем документе:

```
\usepackage[left=20mm, right=20mm, top=20mm, bottom=25mm]{geometry}
```

Пятый способ состоит в определении собственной команды. Примеры этого будут рассмотрены позже.

Выбор способа оформления зависит от элемента, который нужно оформить, от того, насколько часто будет встречаться подобная задача, и, в немалой степени, от предпочтений автора документа.

Рекомендуется следующий порядок решения возникающих проблем. Первым делом следует посмотреть предлагаемые решения в книгах [1, 2, 3]. Ответы на 95% вопросов можно найти в этих книгах.

Если ответа в книгах не нашлось, то стоит поискать пакет, решающий эту или схожую задачу. Как правило, документация к пакету содержит подробное описание той части L^AT_EX’а, с которой он работает. Даже если в пакете и не окажется нужной настройки, то в нем будет подсказка, какую внутреннюю команду L^AT_EX’а следует настроить.

Если и пакеты не помогли найти решения, следует попытаться найти ответ на форумах в сети интернет, либо решить задачу «в-лоб», указав отступы и размеры для каждой отдельной буквы или слова.

4.1.2. Настройка перечислений

Перечисления в L^AT_EX’е набираются в окружениях «`itemize`» (обычные) или «`enumerate`» (нумерованные). Элементы перечислений задаются командой «`\item`». По умолчанию, перечисления оформляются так, как показано на рисунке 4.1.

<pre> \begin{enumerate} \item 1 \item 2 \end{enumerate} \begin{itemize} \item 1 \item 2 \end{itemize} </pre>	<pre> 1) 1 2) 2 — 1 — 2 </pre>
--	--------------------------------

Рис. 4.1. Примеры перечислений

Перечисления могут быть вложенными. Внешнее перечисление называется перечислением 1-го уровня, вложение повышает уровень списка на единицу.

В соответствии со стандартом можно оформить перечисления вручную, каждый раз набирая нужные цифры, буквы или тире перед пунктами перечислений. Этот способ не удобен (особенно при редактировании).

Можно переопределить команды, которыми формируются символы перед пунктами перечислений. Например, следующим образом можно сформировать перечисления для оформления научных работы в принятом для них стиле:

```

\renewcommand\theenumi\arabic{enumi}
\renewcommand\labelenumi\arabic{enumi}

```

```
\renewcommand\theenumii\arabic{enumii}
\renewcommand\labelenumii{\arabic{enumi}}.\arabic{enumii}.
```

Команда «`labelenum`» печатается перед перечислением, а команда «`theenum`» — вид цифры. Окончание команды указывает на уровень перечисления (i,ii,iii,iv соответствует уровням 1 по 4).

Более тонкая настройка перечислений требует переопределение внутренних команд \LaTeX 'а. Перед оформлением перечисления первого уровня выполняется команда «`@listI`» (аналогичные команды выполняются и на других уровнях). Рассмотрим пример переопределения этой команды, который используется для оформления списков в данной работе.

```
\makeatletter
\renewcommand{\@listI}{%
\leftmargin=0pt
\rightmargin=0pt
\labelsep=2mm
\labelwidth=0pt
\itemindent=17.5mm
\listparindent=0pt
\topsep=8pt plus 2pt minus 4pt
\partopsep=2pt plus 1pt minus 1pt
\parsep=0pt plus 1pt
\itemsep=\parsep}
\makeatother
\renewcommand{\labelenumi}{\theenumi)}
```

Назначение параметров ясно из названий, при необходимости их смысл можно уточнить в [1]. Следует обратить внимание на встречающийся в некоторых параметрах новый способ задания расстояний. Цифры после слов `plus` и `minus` указывают на интервал, на который \LaTeX может изменить величину для оптимизации размещения текста на странице.

4.2. Задание к работе

Оформите отчет о работе по стандарту ОмГУПС [4]. В отчете должны быть два подраздела, соответствующие вопросам, рассмотренным в теоретической части. Способы настройки и команды для перечислений нужно оформить в виде перечислений. Перечисления должны быть оформлены с использованием соответствующих команд \LaTeX 'а. Код \LaTeX 'а должен быть приведен в приложении.

4.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Требуемые по заданию подразделы.
- 4) Выводы по лабораторной работе.

5) Приложение с кодом L^AT_EX’a.

4.4. Контрольные вопросы

- 1) Как настроить колонтитул документа?
- 2) Что делает команда «hfil»?
- 3) Какие окружения используются для нумерованный и маркированных перечислений?
- 4) Какой команда задает вид цифры перед элементом перечисления?
- 5) Как задать левую границу перечисления?
- 6) Как настроить вложенное перечисление?

Лабораторная работа 5

СЧЕТЧИКИ И РУБРИКАЦИЯ

Ц е л ь р а б о т ы : Изучить счетчики в L^AT_EX’e, научиться настраивать рубрикацию.

5.1. Теоретические сведения

5.1.1. Счетчики

Счетчики в L^AT_EX’e предназначены для автоматического подсчета элементов текста, таких как главы (счетчик `chapter`), секции (`section`), подсекции (`subsection`), страницы (`page`), таблицы (`table`), рисунки (`figure`) и другие. Можно определить собственный счетчик, например, для подсчета номеров программ:

```
\newcounter{prog}
```

Для работы с счетчиками есть команды, которые устанавливают его значение, печатают арабскими цифрами и увеличивают на определенную величину:

```
\setcounter{prog}{1}  
...  
\arabic{prog}  
\addtocounter{prog}{1}
```

Обычно, при необходимости нумеровать какие-либо элементы с помощью «newcommand» создают новую команду, которая увеличивает счетчик и печатает его значение нужным образом.

Для перечисленных выше встроенных счетчиков L^AT_EX’a такие команды уже созданы.

При начале новой секции нужно не только увеличить значение счетчика секций, но и сбросить все счетчики более мелких разделов (подсекций и т.д.). Для упрощения этой работы счетчики более мелких уровней можно объявлять подчиненными к счетчикам более высоких уровней. Для этого

при объявлении подчиненных счетчиков в необязательных аргументах указывается счетчик высокого уровня. Например, примерно так объявлен счетчик подсекций:

```
\newcounter{subsection}[section]
```

Команда «\addtocounter» не работает с подчиненными счетчиками. Вместо нее следует использовать команду «\refstepcounter» которая увеличивает счетчик на 1 и обнуляет все подчиненные счетчики.

5.1.2. Разделы документа

Раздел документа в \LaTeX ’е начинается командами «\chapter», «\section», «\subsection» и другими. В аргументе этих команд указывается название раздела.

Эти команды автоматически увеличивают номер раздела, отображают текущий номер, выполняют команду для установки оформления заголовка, выводят заголовок и добавляют информацию о разделе в оглавление.

Оформление заголовков, используемое по-умолчанию, не соответствует указанному в стандартах. В большинстве случаев настроить оформление разделов можно с помощью внутренней команды «\@startsection». Команда имеет 6 параметров:

- 1) Имя раздела документа, например `section`.
- 2) Уровень раздела (`section` — 1, `subsection` — 2, и т.д.).
- 3) Горизонтальный отступ заголовка.
- 4) Вертикальный отступ перед заголовком.
- 5) Вертикальный отступ после заголовком.
- 6) Стилль оформления заголовка (команды, указанные в этом параметре будут применены при выводе заголовка).

Также, часто требуется переопределить формат вывода номера заголовка. Делается это переопределением команды, отвечающей за вывод этого номера. Для секций — это команда «\thesection», для других разделов документа — аналогичные команды.

Приведем пример настройки заголовка [1]:

```
\renewcommand{\section}{\@startsection{section}%  
{1}{\parindent}{3.5ex plus 1ex minus .2ex}%  
{2.3ex plus .2ex}{\normalfont\Large\bfseries S}}  
\renewcommand{\thesection}{\Roman{section}}
```

5.1.3. Тонкая настройка разделов

Команда «\@startsection» не позволяет настраивать некоторые тонкие моменты оформления. Например, сложно сделать заголовок, который должен занимать несколько слов. В этом случае можно определить собственные команды вывода заголовков.

Для примера рассмотрим заголовок из текущей работы:

```

\newcommand\Lab[1]{
  \refstepcounter{chapter}
  \begin{center}
    \textit{Лабораторная работа}
    \arabic{chapter} \\
    \vspace{3mm}
    \uppercase{#1}
  \end{center}
  \nopagebreak
  \addcontentsline{toc}{chapter}
  {Лабораторная работа \arabic{chapter}.\sim#1}
}

```

Цифра «1» в квадратных скобках означает, что команда «Lab» имеет 1 аргумент. Первым шагом выполнения этой команды изменяется значение счетчика «chapter» (и обнуляются все подчиненные счетчики). Далее в окружении «center» печатается название «Лабораторная работа» и ее номер. Через отступ 3 мм, на второй строке печатает значение аргумента команды «Lab» (название лабораторной). Команда «uppercase» делает все буквы названия лабораторной работы строчными. . Команда «nopagebreak» предупреждает разрыв страницы сразу после заголовка. Последняя команда («addcontentsline») добавляет текущий заголовок в оглавление (создание оглавления рассмотрим позже).

5.2. Задание к работе

Оформите отчет о работе по стандарту ОмГУПС [4]. В отчете должны быть три подраздела, соответствующие вопросам, рассмотренным в теоретической части. Рубрикация и оглавление должны быть настроены средствами L^AT_EX'a. Код L^AT_EX'a должен быть приведен в приложении.

5.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Требуемые по заданию подразделы.
- 4) Выводы по лабораторной работе.
- 5) Приложение с кодом L^AT_EX'a.

5.4. Контрольные вопросы

- 1) Для чего используются счетчики в L^AT_EX'е?
- 2) Что такое подчиненный счетчик?
- 3) Какими командами можно изменять значения счетчика?
- 4) Какие разделы документа можно использовать в L^AT_EX?
- 5) Какими командами L^AT_EX выводит номер заголовков разделов?
- 6) Как можно настроить вывод точки после номера заголовка?

ОГЛАВЛЕНИЕ И ПЛАВАЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ

Ц е л ь р а б о т ы : Изучить вставку рисунков и таблиц и автоматическую вставку содержания и списков рисунков и таблиц.

6.1. Теоретические сведения

6.1.1. Вставка рисунков

L^AT_EX имеет встроенные средства для рисования диаграмм, схем и т. п. Однако чаще всего для создания рисунков удобнее использовать специально предназначенные для этого программы, а затем вставить готовый рисунок в документ.

Для вставки рисунков существует несколько пакетов, одним из которых является пакет «`graphics`». В общем случае этот пакет может вставить векторный рисунок из файла в формате Encapsulated PostScript (с расширением `.eps`). При компиляции документа в формат PDF можно использовать также растровые рисунки (в форматах JPEG или PNG).

Вставка рисунка осуществляется с помощью команды «`includegraphics`». Команда имеет один обязательный аргумент — имя файла с рисунком (без расширения). Имеется один необязательный параметр — список опций. Наиболее востребованная опция — «`width`», указывает ширину рисунка. Например, следующая команда вставляет рисунок, масштабируя его таким образом, чтобы он занимал 90% ширины экрана:

```
\includegraphics [ width = .9 \textwidth ] { myphoto }
```

Вставленный таким образом рисунок обрабатывается L^AT_EX'ом как одна очень большая буква. Для более точного управления размещением рисунков, а, заодно, для их нумерации применяются специальные окружения, позволяющие создавать «плавающие» объекты.

6.1.2. Настройка плавающих объектов

Плавающие объекты применяются для работы с рисунками и таблицами. В первом случае используется окружение «`figure`», во втором — «`table`». Поведение этих окружений похоже, поэтому рассмотрим только плавающие рисунки.

В необязательном параметре этих окружений можно указать предпочтительное размещение объекта:

- `t` — в верхней части страницы;
- `b` — в нижней части страницы;
- `p` — на отдельной странице;
- `h` — на месте, где встретился плавающий объект.

По умолчанию плавающие объекты размещаются так, как если бы были указаны ключи `tbp`.

Для подписи рисунков и именования таблиц можно использовать команду «caption». Он не только выведет номер рисунка или таблицы, отформатированное соответствующим образом название (которое указывается в параметрах команды), увеличит нужный счетчик.

Используемый в L^AT_EX'e по-умолчанию формат подписей к рисункам и названий таблиц не соответствует российским стандартам. Настроить этот формат можно переопределив команду «\@makecaption» [1] или используя специальные пакеты (например, «caption»). Можно также определить свою команду для создания подписей.

Для примера рассмотрим определение подписи к рисунку, используемое в данной работе.

```
\newcommand\CFig[1]{
  \refstepcounter{figure}
  \begin{center}
    Рис. \arabic{chapter}.\arabic{figure}. #1
  \end{center}
  \vspace{-8mm}
  \nopagebreak
  \addcontentsline{LoF}{chapter}{%
    \arabic{chapter}.\arabic{figure}~#1}
}
```

Как видно из примера, определение своей команды для подписи к рисунку похоже на определение команд для рубрикации. Подпись имеет несколько другой вид, и рисунки добавляются не в оглавление, а в специальный список фигур (LoF).

Плавающие объекты занимают всю ширину текста. Иногда возникает необходимость сделать рисунок или таблицу, занимающие только часть страницы. Для этого нужно использовать дополнительные пакеты (например, «wrapfile») или таблицы. При использовании таблиц необходимо вручную указать текст, который расположится рядом с рисунком. Пакет «wrapfile» делает это автоматически, реализуя то, что в Word'e называется «обтекание» рисунка.

6.1.3. Ссылки на плавающие объекты

В тексте документа часто приходится делать ссылки на другие части документа. Чаще всего ссылки делаются на плавающие объекты — рисунки и таблицы.

Для автоматизации ссылок в L^AT_EX'e используются метки, который можно установить командой «label». Для того, чтобы сослаться на объект, помеченный меткой, можно использовать команду «ref». С помощью команды «refpage» можно сослаться на номер страницы объекта. В двух последних командах в качестве аргумента указывается имя метки.

Ниже приведен пример использования меток для ссылок на объекты.

Объект на рисунке~\ref{fig_label_example}.

```
\begin{figure}[h]
  \vspace{10mm}
  \CFig{Примеры использования метки}
  \label{fig_label_example}
\end{figure}
```

6.1.4. Оглавление и другие списки

В \LaTeX 'е можно ссылаться не только на отдельные объекты, но и составлять их списки. Список разделов документов (оглавление) встречается в большинстве документов. Списки рисунков и таблиц весьма полезны в технической литературе.

При создании таких списков сначала формируется файл со списком. Имя файла совпадает с именем документа. Для оглавления файл имеет расширение «.toc» (table of content), для списка рисунков — «.lof» (list of figure), а для списка таблиц — «.lot» (list of table).

Для вставки списка в нужное место используется специальная команда без аргументов. Для оглавления — «tableofcontents», для списка фигур — «listoffigures», для списка таблиц — «listoftables».

Оформление списков по умолчанию не соответствует требованиям российский стандартов. Настроить оформление можно с помощью переопределения внутренних команд \LaTeX 'а [1]. Более простой способ настройки состоит в использовании пакета «tocloft». Ниже приведен пример настройки оглавления с помощью этого пакета, который используется в текущей работе.

```
\renewcommand\cfttoctitlefont{\hfil\normalfont}
\renewcommand\cftaftertoctitle{\hfil}
\renewcommand\cftbeforetoctitleskip{0mm}
\renewcommand\cftaftertoctitleskip{5mm}
\renewcommand\cftchapfont{}
\renewcommand\cftchapleader\cftsecleader
\renewcommand\cftchappagefont{}
\renewcommand{\contentsname}{ОГЛАВЛЕНИЕ}
\setlength\cftchapindent{0mm}
\setlength\cftchapnumwidth{0mm}
\setlength\cftsecindent{5mm}
\setlength\cftsecnumwidth{0mm}
\setlength\cftsubsecindent{5mm}
\setlength\cftsubsecnumwidth{0mm}
\setlength\cftbeforechapskip{0mm}
\setlength\cftbeforesecskip{0mm}
```

6.2. Задание к работе

Оформите отчет о работе по стандарту ОмГУПС [4]. В отчете должны быть все подразделы, соответствующие вопросам, рассмотренным в теоретической части. В каждом подразделе должно быть вставлено по 1 скриншоту с кодом \LaTeX 'а, иллюстрирующего содержание подраздела, и по 1 таблице со списком команд, изученных в подразделе. В отчете должно быть автоматически сформированное оглавление. Код \LaTeX 'а должен быть приведен в приложении.

6.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Требуемые по заданию подразделы.
- 4) Выводы по лабораторной работе.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.
- 6) Приложение с кодом \LaTeX 'а.

6.4. Контрольные вопросы

- 1) Как вставить рисунок в \LaTeX ?
- 2) Что такое плавающий объект?
- 3) Как разместить плавающий объект точно в указанном месте?
- 4) Какими способами можно сделать подрисовочную подпись?
- 5) Как сделать ссылку на рисунок, которая бы автоматически менялась при изменении нумерации рисунков?
- 6) Как команда \LaTeX 'а используется для вывода слова «Оглавление» ?

Лабораторная работа 7

НАБОР МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ

Ц е л ь р а б о т ы : Изучить принципы и команды для набора математических формул

7.1. Теоретические сведения

7.1.1. Математические символы

В \LaTeX е математические формулы могут быть набраны внутри текста или быть выключенными, т.е. расположенными в отдельной строке. Для набора формулы внутри текста в начале и конце формулы нужно поставить символ «\$». Если формула должна быть набрана отдельной строкой, то формула обрамляется парой символов «\$\$».

В формулах встречаются различного типа символы — переменные, операции, функции и другие.

Переменные могут быть набраны латинскими или греческими буквами. Латинские буквы набираются непосредственно, а для греческих есть специальные команды, например «\alpha» — « α ».

Операции также могут быть набраны как непосредственно (например, «+», «-»), или с помощью команд, например «\div» — « \div ».

Функции набираются с помощью специальных команд, например «\sin()» — « $\sin()$ ». Для некоторых функций отсутствует вариант написания, принятый в русской технической литературе, поэтому часто приходится определять собственные функции. Для этого нужно подключить пакет «amsmath» и добавить следующую команду:

```
\DeclareMathOperator {\tg} {\tg}
```

Полный список команд для набора математических символов весьма большой и в данной работе не приводится, посмотреть его можно в [1].

Следует учитывать, что L^AT_EX оформляет переменные, операции и функции с различными отступами, как это принято для математических формул.

7.1.2. Набор формул

В формулах встречаются различные характерные для математики символы (степени, корни, дроби, суммы и интегралы). Рассмотрим некоторые, наиболее часто используемые символы.

Степени и индексы набираются с помощью значков ^ и _. Например $c^2 = a^2 + b^2$ и w_n^{ij} .

Дробь можно набирать с помощью обычной косой черты (если формула в одну строчку), однако дробь выглядит лучше, если использовать команду «frac» с двумя параметрами (числитель и знаменатель). Например, $\frac{1+x}{n}$.

Что-бы круглые, квадратные или фигурные скобки оформлялись как скобки, а не как обычные символы, их нужно набирать со специальными командами — «\left» и «\right». Например, для набора дроби $\left(\frac{1+x}{n}\right)^2$ используется код $\left(\frac{1+x}{n}\right)^2$.

Суммы, интегралы, пределы и другие операции набираются с помощью специальных команд с определенным числом параметров («\sum», «\int», «\lim» и т.д.). Например $\int_a^b x dx$. Расположение индексов для таких команд можно изменять командами «\limits» и «\nolimits», например $\int\limits_a^b x dx$.

7.1.3. Матрицы и расположение символов в формуле

Матрицы в L^AT_EX'е удобнее набирать с использованием пакета «amsmath». В простейшем случае матрица набирается как таблица (рисунок 7.1).

Окружение «pmatrix» создает матрицу с круглыми скобками. Для других скобок матрицы можно использовать окружения «bmatrix» ([] скобки), «vmatrix» (| |) и «Vmatrix» (|| | |).

$ \begin{matrix} \text{\texttt{\$}\texttt{\textbackslash begin}\{pmatrix}\texttt{\$}} \\ \text{\texttt{a}_{11}} \texttt{\&} \texttt{a}_{12} \texttt{\textbackslash\textbackslash} \\ \text{\texttt{a}_{21}} \texttt{\&} \texttt{a}_{22} \texttt{\textbackslash\textbackslash} \\ \text{\texttt{\textbackslash end}\{pmatrix}\texttt{\$}} \end{matrix} $	$ \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} $
---	--

Рис. 7.1. Пример простой матрицы

В разреженных матрицах часто используются различного вида многоточия, пример которых приведен на рисунке 7.2.

$ \begin{matrix} \text{\texttt{\$}\texttt{\textbackslash begin}\{pmatrix}\texttt{\$}} \\ \text{\texttt{a}_{11}} \texttt{\&} \texttt{\textbackslashldots} \texttt{\&} \texttt{a}_{1n} \texttt{\textbackslash\textbackslash} \\ \text{\texttt{a}_{21}} \texttt{\&} \texttt{\textbackslashldots} \texttt{\&} \texttt{a}_{2n} \texttt{\textbackslash\textbackslash} \\ \text{\texttt{\textbackslashvdots}} \texttt{\&} \texttt{\textbackslashddots} \texttt{\&} \texttt{\textbackslashvdots} \texttt{\textbackslash\textbackslash} \\ \text{\texttt{a}_{n1}} \texttt{\&} \texttt{\textbackslashldots} \texttt{\&} \texttt{a}_{nn} \\ \text{\texttt{\textbackslash end}\{pmatrix}\texttt{\$}} \end{matrix} $	$ \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} $
---	---

Рис. 7.2. Пример разреженной матрицы

7.2. Задание к работе

Наберите формулы, содержащие математические знаки (формула 1), отношения (формула 2) и функции (формула 3) из таблицы 7.1. Номер варианта определяется как остаток от деления номера студента по списку на десять.

Наберите формулы с рядами (по вариантам) 7.2.

Наберите формулы с матрицами (по вариантам) 7.3.

Оформите отчет о работе по стандарту ОмГУПС [4]. В отчете должны быть все формулы по заданию, они должны быть пронумерованы. Также в отчете должно быть описание всех команд, используемых при наборе формул из задания к работе. Код \LaTeX 'а должен быть приведен в приложении.

7.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Требуемые по заданию подразделы.
- 4) Выводы по лабораторной работе.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.
- 6) Приложение с кодом \LaTeX 'а.

Т а б л и ц а 7.1

Формулы для набора

Вариант	Формула 1	Формула 2	Формула 3
0	$\alpha + \chi$	$\beta \div \sigma \neq 0$	$\sin(0) = ?$
1	$\beta \div \sigma$	$\gamma \times \nu \leq 1$	$\sin(0) = ?$
2	$\gamma \times \nu$	$\phi \times \psi \geq 2$	$\ln(2) = ?$
3	$\phi \times \psi$	$\pi \oplus \tau > 3$	$\cos(3) = ?$
4	$\pi \oplus \tau$	$\alpha - \chi < 4$	$\sec(4) = ?$
5	$\alpha - \chi$	$\beta \vee \sigma \perp \iota$	$\exp(0) = ?$
6	$\beta \vee \sigma$	$\gamma \wedge \nu \gg 6$	$\arg(1) = ?$
7	$\gamma \wedge \nu$	$\phi \cap \psi \ll 7$	$\sinh(2) = ?$
8	$\phi \cap \psi$	$\pi \cup \tau \subset A$	$\cosh(3) = ?$
9	$\pi \cup \tau$	$\alpha + \chi \supset \Gamma$	$\tan(4) = ?$

Т а б л и ц а 7.2

Формулы с рядами

Вариант	Формула
0	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots = e$
1	$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n!} = 1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots = \frac{1}{e}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots = \ln 2$
3	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 2$
4	$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots = \frac{2}{3}$
5	$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2n+1} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \frac{\pi}{4}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots = 1$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots = \frac{1}{2}$
8	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(n-1)(n+1)} = \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots = \frac{3}{4}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(4n-1)(4n+1)} = \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \frac{1}{11 \cdot 13} + \dots = \frac{1}{2} - \frac{\pi}{8}$

Формулы с матрицами

Вариант	Формула
0	$AB = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -6 & 5 & -9 \\ -3 & 6 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 10 \\ 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}.$
1	$\text{rang} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 0 \\ 2 & 3 & 8 & 7 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = \text{rang} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = 2.$
2	$\begin{pmatrix} 5 & 2 & -2 & 3 \\ 9 & 2 & -3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ -1 & 3 & -5 \\ 16 & 8 & 24 \\ 8 & 0 & 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$
3	$\text{rang} \begin{pmatrix} 1 & -4 & 2 & 0 & -1 \\ 2 & -3 & -1 & -5 & -7 \\ 3 & -7 & 1 & -5 & -8 \end{pmatrix} = \text{rang} \begin{pmatrix} 1 & -4 & 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$
4	$\text{rang} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 12 \\ 2 & 3 & -1 & 13 \\ 0 & 3 & 4 & 5 \\ -3 & 1 & 4 & -20 \end{pmatrix} = \text{rang} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 12 \\ 0 & -2 & 7 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$
5	$A_{ik} = (-1)^{i+k} \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1,k-1} & a_{1,k+1} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2,k-1} & a_{2,k+1} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{n,k-1} & a_{n,k+1} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}.$
6	$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & A_{n2} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}^T.$
7	$x_i = \frac{1}{\det A} \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & b_1 & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & b_2 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & b_n & \dots & a_{nn} \\ 1 & \dots & i & \dots & n \end{vmatrix}.$
8	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}.$
9	$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & A_{n2} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}^T.$

7.4. Контрольные вопросы

- 1) Как переключиться в режим набора математических формул в \LaTeX ’е?
- 2) В чем разница в оформлении переменных, операций и отношений в \LaTeX ’е?
- 3) Как можно пронумеровать формулы в \LaTeX ’е и как можно вставить ссылку на номер формулы?
- 4) Как в \LaTeX ’е указываются индексы в формулах?
- 5) Как в \LaTeX ’е набираются матрицы?
- 6) Как в \LaTeX ’е набираются скобки в формулах?
- 7) Как в \LaTeX ’е набираются интегралы и суммы?

Лабораторная работа 8

ВЕРСТКА ПРЕЗЕНТАЦИЙ В \LaTeX

Ц е л ь р а б о т ы : Научиться самостоятельно осваивать дополнительные возможности и пакеты \LaTeX ’а и изучить пакет для верстки презентаций.

8.1. Теоретические сведения

Исходя из цели работы теоретические сведения не приводятся.

8.2. Задание к работе

Изучите пакет `beamer`. Создайте с помощью него презентацию (не менее чем из 15 слайдов). Темы презентации указаны в таблице 8.1. Номер темы студента определяется как остаток от деления на 10 номера студента по журналу.

Т а б л и ц а 8.1

Темы презентаций

Номер	Тема
0	Верстка презентаций в \LaTeX ’е.
1	Оформление списка литературы в \LaTeX ’е.
2	Оформление листингов программ в \LaTeX ’е.
3	Рисование рисунков в \LaTeX ’е.
4	Создание таблиц на несколько страниц в \LaTeX ’е.
5	Вычисления в \LaTeX ’е.
6	Оформление документов по ЕСКД в \LaTeX ’е.
7	Создание стилевых файлов в \LaTeX ’е.
8	Как \LaTeX создает документы
9	Программирование в \LaTeX ’е.

Оформите отчет о работе по стандарту ОмГУПС [4]. В отчете должны быть все формулы по заданию, они должны быть пронумерованы. Также в

отчете должно быть описание всех команд, используемых при наборе формул из задания к работе. Код \LaTeX 'а должен быть приведен в приложении.

8.3. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Задание по лабораторной работе.
- 3) Требуемые по заданию подразделы.
- 4) Выводы по лабораторной работе.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.
- 6) Приложение с кодом \LaTeX 'а.

8.4. Контрольные вопросы

- 1) Как создать слайд презентации в пакете `beamer`?
- 2) Как создать блок слайда презентации в пакете `beamer`?
- 3) Как установить тему презентации в пакете `beamer`?
- 4) Как сделать меню презентации в пакете `beamer`?
- 5) Как сделать оверлей в презентации в пакете `beamer`?

Библиографический список

1. Львовский С.М. Набор и верстка в системе \LaTeX /С.М. Львовский. М.:МЦНМО, 2006. 448 с.
2. Столяров А.В. Сверстай диплом красиво: \LaTeX за три дня /А.В. Столяров. М.:МАКС Пресс, 2010. 100 с.
3. Котельников И.А. \LaTeX по-русски /И.А. Котельников, П.З. Чеботев. Новосибирск:Сибирский хронограф, 2004. 496 с.
4. ОмГУПС-1.2-2005 Система управления качеством подготовки специалистов. Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления текстовых документов. ОмГУПС, 2006. 27с.

Учебное издание

АЛЬТМАН Евгений Анатольевич
АНАНЬЕВА Надежда Геннадьевна

ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ В \LaTeX

Редактор Н.А. Майорова
Корректор

* * *

Подписано в печать . . . 2014. Формат 60 × 84 1/16
Плоская печать. Бумага офсетная. Усл. печ. л. , . Уч.-изд.л. , .
Тираж 100 экз. Заказ

* *

Редакционно-издательский отдел ОмГУПС
Типография ОмГУПС

*

644046, г. Омск, пр. Маркса, 35