Курс «Информатика» - 2023

Лабораторная работа №4

Тема: **Работа в LaTeX. Создание документа на примере подготовки научной статьи.**

Знакомство с LaTeX лучше начинать с документов "среднего" масштаба (например, курсовой работы), так как на их примере можно изучить все основные принципы работы с LaTeX, и при этом не оказаться "погребённым" под ворохом технических особенностей и деталей реализации. Естественно, предварительно стоит познакомиться с [документацией или книгой по вопросам вёрстки в LaTeX](http://www.inp.nsk.su/~baldin/LaTeX/index.html), но если начать "здесь и сейчас", то можно начать с создания научной статьи.

Справочник по LaTeX — <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>  
Пример — [example.tex](http://lab127.karelia.ru/comptech/example/example.tex), [mouse.eps](http://lab127.karelia.ru/comptech/example/mouse.eps)/[mouse.png](http://lab127.karelia.ru/comptech/example/mouse.png).

Неплохой учебник лежит в папке с лабами.

**Задание**

Подготовьте на основе шаблона LaTeX статью для журнала (по вариантам):

* (A) одного из жураналов [IEEE](http://ieeeauthorcenter.ieee.org/create-your-ieee-article/use-authoring-tools-and-ieee-article-templates/ieee-article-templates/),
* (B) журнала издательства [Copernicus](http://publications.copernicus.org/for_authors/latex_instructions.html),
* (C) одного из журналов [Optical Society of America](http://www.opticsinfobase.org/josaa/submit/templates/default.cfm),
* (D) журнала издательства [Elsevier](http://www.elsevier.com/wps/find/authorsview.authors/elsarticle).
* (E) журнала группы издательств [Наука и периодика](http://www.maik.ru/ru/authors/guidlines/prepare-electonic-version/tex-latex/).
* (F) шаблон статьи из шаблонов overleaf (есть и на русском языке)

В качестве материала для статьи можно использовать, например, страницу из Википедии. Статья должна содержать не менее трёх формул, не менее одного рисунка, не менее трёх ссылок на литературу и располагаться минимум на трёх страницах.

Варианты статей:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Infinite\_impulse\_response
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Chebyshev\_filter
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Bessel\_filter
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Butterworth\_filter
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Comb\_filter
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Elliptic\_filter
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Finite\_Impulse\_Response
8. https://en.wikipedia.org/wiki/Cascaded\_Integrator-Comb\_Filter
9. https://en.wikipedia.org/wiki/RC\_circuit
10. https://en.wikipedia.org/wiki/RL\_circuit
11. https://en.wikipedia.org/wiki/RLC\_circuit
12. https://en.wikipedia.org/wiki/LC\_circuit
13. https://en.wikipedia.org/wiki/Fourier\_transform
14. https://en.wikipedia.org/wiki/Multivibrator
15. https://en.wikipedia.org/wiki/Schmitt\_trigger
16. https://en.wikipedia.org/wiki/Differential\_amplifier
17. https://en.wikipedia.org/wiki/Relaxation\_oscillator
18. https://en.wikipedia.org/wiki/Laplace\_transform
19. https://en.wikipedia.org/wiki/Z-transform
20. https://en.wikipedia.org/wiki/High-pass\_filter
21. https://en.wikipedia.org/wiki/Low-pass\_filter
22. https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\_filter
23. https://en.wikipedia.org/wiki/Continuous-repayment\_mortgage
24. https://en.wikipedia.org/wiki/Convolution
25. https://en.wikipedia.org/wiki/Autocorrelation
26. https://en.wikipedia.org/wiki/Optical\_autocorrelation
27. https://en.wikipedia.org/wiki/Causal\_filter
28. https://en.wikipedia.org/wiki/Sinc\_filter
29. https://en.wikipedia.org/wiki/Window\_function
30. https://en.wikipedia.org/wiki/Multitaper
31. https://en.wikipedia.org/wiki/Spectral\_density\_estimation
32. https://en.wikipedia.org/wiki/Short-time\_Fourier\_transform
33. https://en.wikipedia.org/wiki/Autoregressive\_model
34. https://en.wikipedia.org/wiki/Time%E2%80%93frequency\_analysis
35. https://en.wikipedia.org/wiki/Spectral\_power\_distribution
36. https://en.wikipedia.org/wiki/Matched\_filter
37. https://en.wikipedia.org/wiki/Channel\_capacity
38. https://en.wikipedia.org/wiki/Noisy-channel\_coding\_theorem
39. https://en.wikipedia.org/wiki/Periodogram
40. https://en.wikipedia.org/wiki/Discrete-time\_Fourier\_transform
41. https://en.wikipedia.org/wiki/Moving\_average
42. https://en.wikipedia.org/wiki/Aliasing
43. https://en.wikipedia.org/wiki/Decimation\_(signal\_processing)
44. https://en.wikipedia.org/wiki/Nyquist\_rate
45. https://en.wikipedia.org/wiki/Quantization\_(signal\_processing)

Допускается сокращённое переложение материала при условии соблюдения описанных выше требований по сложности.

Работать предлагается в онлайн-редакторе для LaTex – <https://www.overleaf.com>

## Пример LaTeX-документа

В этом разделе мы представим первый LaTeX-документ. Для этого необходимо создать файл **HelloWorld.tex**, и поместить в него (скопировав или набрав) следующее содержание.

##### Листинг 1. Исходный файл HelloWorld.tex

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | \documentclass[12pt,a4paper]{scrartcl}  \usepackage[utf8]{inputenc}  \usepackage[english,russian]{babel}  \usepackage{indentfirst}  \usepackage{misccorr}  \usepackage{graphicx}  \usepackage{amsmath}  \begin{document}  Здравствуй, Мир!!!  \end{document} |

На первой строке загружается класс документа **scrartcl**. Этот класс входит в набор [KOMA-Script](http://ctan.org/pkg/koma-script) — современный пакет с отличной документацией и богатыми возможностями. На следующих строках загружаются стилевые файлы, необходимые для "русификации" документа:

* [**inputenc**](http://ctan.org/pkg/inputenc) — для выбора кодировки текста;
* [**babel**](http://ctan.org/pkg/babel) — пакет для локализации;
* [**indentfirst**](http://ctan.org/pkg/indentfirst) — красная строка для первого параграфа;
* [**misccorr**](http://ctan.org/pkg/t2) — пакет с дополнительными настройками для соответствия правилам отечественной полиграфии.

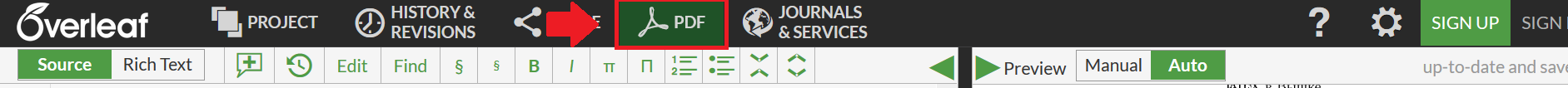
Стили [**graphicx**](http://ctan.org/pkg/graphicx) и [**amsmath**](http://ctan.org/pkg/amsmath) отвечают за вставку картинок и отображение математической нотации.

Сам текст документа набирается внутри окружения **document**, которое начинается с команды **\begin{document}** и заканчивается конструкцией **\end{document}**. Параграфы в тексте разделяются друг от друга пустой строкой.

После создания файла **HelloWorld.tex**, его можно скомпилировать с помощью программы **pdflatex** и посмотреть полученный в результате PDF-файл **HelloWorld.pdf**, как показано ниже

> pdflatex HelloWorld.tex   
> okular HelloWorld.pdf

В принципе любой правильно настроенный современный специализированный LaTeX-редактор позволяет компилировать tex-файлы и просматривать полученный результат. Для просмотра PDF-документов в системе должна быть установлена соответствующая программа просмотра. В данном примере предполагалось, что доступна программа [**okular**](http://okular.kde.org/), но всегда можно скачать стандартную программу просмотра [**Adobe Reader**](http://get.adobe.com/ru/reader/otherversions/). В случае работы в Overleaf(наш случай) достаточно нажать кнопку:



## Создание титульного листа

Перед началом работы следует попытаться найти готовый класс LaTeX, который учитывает все правила к оформлению научных публикаций, установленные в ВУЗе. Если такой файл найдётся (у других студентов или в администрации ВУЗа), то задачу по вёрстке документа можно считать решённой, что позволит сразу перейти к набору текста.

В нашем случае используются шаблоны научных журналов, ссылки на которые даны в задании выше.

##### Листинг 2. Исходный код титульного листа курсовой работы

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47  48  49  50  51  52  53 | \begin{titlepage}    \begin{center}      \large      МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ\\ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ        \textbf{Федеральное агентство по образованию}      \vspace{0.5cm}        НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ      \vspace{0.25cm}        Физический факультет        Кафедра общей физики      \vfill          Иванов Иван Иванович      \vfill        \textsc{Курсовая работа}\\[5mm]        {\LARGE Исследование зависимости энерговыделения\\        минимально ионизирующей частицы\\      в LKr калориметре детектора КЕДР\\      от температуры, давления и~плотности\\[2mm]      жидкого криптона}    \bigskip        Нестандартный практикум, 1 курс, группа 777  \end{center}  \vfill    \newlength{\ML}  \settowidth{\ML}{«\underline{\hspace{0.7cm}}» \underline{\hspace{2cm}}}  \hfill\begin{minipage}{0.4\textwidth}    Руководитель курсовой работы\\    \underline{\hspace{\ML}} Е.\,М.~Балдин\\    «\underline{\hspace{0.7cm}}» \underline{\hspace{2cm}} 2014 г.  \end{minipage}%  \bigskip    \hfill\begin{minipage}{0.4\textwidth}    Преподаватель практикума\\    \underline{\hspace{\ML}} А.\,С.~Пушкин\\    «\underline{\hspace{0.7cm}}» \underline{\hspace{2cm}} 2014 г.  \end{minipage}%  \vfill    \begin{center}    Новосибирск, 2014 г.  \end{center}  \end{titlepage} |

Титульный лист оформляется внутри окружения **titlepage**. Окружение **center** используется для выравнивания содержимого по центру. Окружение **minipage** представляет собой бокс фиксированной ширины и используется для формирования шапки с подписями.

Размер текста можно увеличивать с помощью команд **\huge**, **\LARGE**, **\Large** и **\large** (от большего к меньшему). Чтобы выделить текст можно применить следующие инструкции:

* **\textbf{текст}** — жирный текст;
* **\textit{текст}** — наклонный текст;
* **\textsc{текст}** — капитель;
* **\underline{текст}** — подчёркивание.

Вертикальные и горизонтальные пробелы можно выставить с помощью команд **\vspace{}** и **\hspace{}**. Принудительный перевод строки производится с помощью команды **\\**. Инструкции **\vfill** и **\hfill** ставят растяжимые пробелы бесконечной длины по вертикали и горизонтали. Если слева от бокса **minipage** указать команду **\hfill**, то бокс будет прижат к правой границе текста.

Команда **\textwidth** определяет ширину текста, что позволяет указывать долю от него, если нужно. Аналогично можно использовать и высоту текста **\textheight**.

В примере присутствует и элемент программирования. С помощью команды **\newlength{\ML}** была определена переменная длина **\ML**, которой была присвоена длина, нужная для вставки даты и месяца. Это позволило точно выровнять место, оставленное под подпись. Хотя это и мелочь, но именно такие незаметные аспекты и определяют восприятие документа читателем.

## Набор текста

После оформления титульного листа можно переходить к набору текста. Пакет LaTeX берёт на себя работу по оформлению заголовков разделов и их автоматической нумерации. Достаточно только указать, что в данном месте начался новый раздел с помощью команд **\section** (раздел), **\subsection** (подраздел) и **\subsubsection** (подподраздел).

##### Листинг 3. Пример форматирования текста

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25 | \section{Введение}  \label{sec:intro}    % Что должно быть во введении  \begin{enumerate}   \item Формулировка проблемы   \item Определение предмета исследования   \item Определение цели исследования   \item Постановка задач исследования   \item Установка ограничений   \item Определение необходимой информации   \item Выявление объектов исследования  \end{enumerate}    Эксперимент подробно описан в разделе~\ref{sec:exp} на  стр.~\pageref{sec:exp}.    \section{Описание эксперимента}  \label{sec:exp}    \subsection{Триггер}  \label{sec:exp:trigger}    \subsubsection{Случайный триггер}  \label{sec:exp:trigger:rnd} |

Весь текст, который находится за символом **%**, считается комментарием, и поэтому не выводится при печати. Символ процента можно вывести с помощью команды **\%**, а символ **~** формирует неразрывный пробел.

Кроме символа процента необходимо экранировать символы **{ } $ & # \_**. Также специальным является и символ **\**.

Окружение **enumerate** формирует нумерованное перечисление. Аналогично ненумерованное перечисление создаётся с помощью окружения **itemize**.

Обратите внимание на метки, поставленные с помощью команды **\label** вслед за заголовками. Используя эти метки, можно с помощью команд **\ref** и **\pageref** сослаться на номер и страницу соответствующего раздела. Для выставления правильной нумерации в ссылках компилятору потребуется выполнить два прохода:

> pdflatex Kurs.tex   
> pdflatex Kurs.tex

## Математика

Как неоднократно говорилось в различных статьях про LaTeX, этот издательский пакет был изначально оптимизирован для набора математических публикаций. Но перед тем как начать набирать математические выражения, нам предстоит изучить соответствующую TeX-нотацию.

##### Листинг 4. Пример математической нотации

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6 | Решение квадратного уравнения \(ax^2+bx+c=0\):  \begin{equation}\label{eq:solv}   x\_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}  \end{equation}    Можно сослаться на уравнение~\eqref{eq:solv}. |

В любой книге по LaTeX присутствует глава с подробным объяснением TeX-нотации, кстати, эта же нотация используется и в WikiPedia для набора формул.

## Вставка картинок

Файлы с изображениями следует готовить за пределами LaTeX, используя специализированные графические редакторы. Если в качестве компилятора используется **pdflatex** из актуальных дистрибутивов LaTeX, то в документ можно вставлять как векторные картинки в форматах eps и pdf, так и растровые в форматах jpeg и png. По возможности лучше использовать векторные форматы, так как они позволяют себя масштабировать без ухудшения качества изображения.

Вставка изображения в документ выполняется, как показано в листинге 5.

##### Листинг 5. Вставка изображения в LaTeX-документ

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7 | \begin{figure}[htbp]    \centering    \includegraphics[width=0.6\textwidth]{KEDR}    \caption{Детектор КЕДР}\label{fig:KEDR}  \end{figure}    Схема детектора КЕДР представлена в Рис.~\ref{fig:KEDR}. |

Команда **\includegraphics** вставляет картинку, а команда **\caption** формирует подпись к ней. Окружение **figure** является "плавающим", и поэтому может расположить картинку с подписью наиболее удачным способом. Но если картинок много, то LaTeX может с этим не справиться и тогда лучше формировать связки из нескольких команд **\includegraphics** в пределах одного элемента **figure**.

## Вставка кода

Для добавления неформатируемых фрагментов текста (например, программного кода) в LaTeX-лучше всего использовать окружение **verbatim**, как показано в листинге 6.

##### Листинг 6. Пример включения неформатируемого текста в LaTeX-документ

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | \begin{verbatim}  for alpha:=-90 step 3 until 0:    label(btex IBM developerWorks etex      scaled (5\*(1+alpha/100)) rotated alpha,(0,0))    withcolor (max(1+alpha/45,0)\*red+      min(-alpha/45,2+alpha/45)\*green+      max(-alpha/45-1,0)\*blue);  endfor;  \end{verbatim} |

В [**пятой статье**](http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/latex_styles_05/) из цикла "Каталог классов и стилей LaTeX" описано множество пакетов, которые специализируются на оформлении алгоритмов и программного кода.

## Библиография

В конце любой научной работы обязательно должна присутствовать библиография, которую проще всего создать с помощью окружения **thebibliography**, как показано в листинге 7.

##### Листинг 7. Создание библиографии

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7 | \begin{thebibliography}{9}  \bibitem{Knuth-2003}Кнут Д.Э. Всё про \TeX. \newblock --- Москва:  Изд. Вильямс, 2003. 550~с.  \bibitem{Baldin-2008}Балдин Е.М. Компьютерная типография  \LaTeX. \newblock --- Санкт-Петербург: Изд. БХВ-Петербург,  2008. 302~с.  \end{thebibliography} |

Команды **\bibitem** формируют библиографические ссылки, на которые можно ссылаться с помощью команды **\cite**, как показано ниже (ссылаться можно даже из тех фрагментов текста, которые располагаются выше определения ссылки):

Для изучения «внутренностей» \TeX{} необходимо  
изучить~\cite{Knuth-2003}, а для использования \LaTeX{} лучше  
почитать~\cite{Baldin-2008}.

Как и в случае с перекрёстными ссылками для правильного отображения библиографических ссылок, исходный документ необходимо скомпилировать дважды.

## Заключение

Сверстать документ так, чтобы его было приятно и удобно читать – это далеко не такая простая задача, как кажется изначально. Пакет LaTeX позволяет получить приемлемый результат за разумный промежуток времени без необходимости привлечения специалиста-верстальщика. Однако для создания сложных текстов всё-таки потребуется потратить время на изучение возможностей LaTeX. К счастью, для LaTeX присутствует множество информации, как по самому пакету, так и по его классам и стилям. Надеемся, что данная лабораторная работа, знакомящая с основами вёрстки в LaTeX, побудит вас продолжить изучение LaTeX, чтобы раскрыть весь потенциал этого пакета.

Литература:

1). <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/latex_tutorial_01/>

2). <https://www.overleaf.com/19129827cymxrfhxvznp#/71587302/>