

Лабораторная работа №1

Структура документа LaTeX

18 декабря 2025 - Мунтха Сидратул
2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Основная цель

Изучение базовой структуры LaTeX-документа и принципов его компиляции в PDF-файл, а также освоение основных элементов форматирования текста, структурирования документа и использования математического режима.

Подготовка окружения

Проверка установки LaTeX

Перед началом работы была выполнена проверка установленного дистрибутива LaTeX.

Использовались:

- Windows PowerShell

- менеджер пакетов Chocolatey
- дистрибутив TeX Live 2025

Проверка версии `pdflatex` подтвердила корректную установку системы.

```
Installing the following packages:
texlive
By installing, you accept licenses for the packages.
texlive v2025.20250902.0 already installed.
Use --force to reinstall, specify a version to install, or try upgrade.

Chocolatey installed 0/1 packages.
See the log for details (C:\ProgramData\chocolatey\logs\chocolatey.log).

Warnings:
- texlive - texlive v2025.20250902.0 already installed.
Use --force to reinstall, specify a version to install, or try upgrade.
```

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex --version
pdfTeX 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025)
kpathsea version 6.4.1
Copyright 2025 Han The Thanh (pdfTeX) et al.
There is NO warranty. Redistribution of this software is
covered by the terms of both the pdfTeX copyright and
```

Первый LaTeX-документ

Создание файла first.tex

Был создан минимальный LaTeX-документ со следующими элементами:

- класс документа `article`;
- пакет `fontenc` с кодировкой `T1`;
- тело документа между `\begin{document}` и `\end{document}`.

Компиляция first.tex

Компиляция выполнена с помощью pdflatex.

В процессе: - загружены стандартные файлы класса **article**; - автоматически созданы вспомогательные файлы; - выполнена генерация шрифтов.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad first.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex first.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./first.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTeX.def)
No file first.aux.

[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdfTeX/updmap/pdfTeX.map}] (.first.aux)
)
kpathsea: Running mktexpk --mfmode / --bdpi 600 --mag 1+0/600 --dpi 600 ecrm1000

The command name is C:\texlive\2025\bin\windows\mktexpk
mf-nowin.exe --progname=mf --base=mf \mode:=ljfour; \mag:=1+0/600; nonstopmode; input ecrm1000;
This is METAFONT, Version 2.71828182 (TeX Live 2025) (preloaded base=mf)

(c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/source/jknappen/ec/ecrm1000.mf
(c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/source/jknappen/ec/exbase.mf

```

Рис. 2: Компиляция first.tex

Результат first.pdf

В итоговом PDF-документе отображается простой текст и автоматически добавленный номер страницы.



Работа с текстом

В файле `exercise1.tex` были проверены:

- формирование нескольких абзацев;
- обработка множественных пробелов;
- использование пустых строк для разделения текста.

Жёсткие пробелы и спецсимволы

Дополнительно продемонстрированы:

- жёсткие пробелы ~;
- экранирование специальных символов (\$, %, #, _);
- применение полужирного и курсивного начертания.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop>
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad exercise1.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise1.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise1.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTEX.def)
No file exercise1.aux.

[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
./exercise1.aux )
kpathsea: Running mktexpk --mfmode / --bdpi 600 --mag 1+0/600 --dpi 600 ecti1000
```

Рис. 4: Компиляция exercise1.tex

Результат exercise1.pdf

PDF-файл демонстрирует корректное форматирование текста и специальных символов.

Hey world!
This is a first document with multiple paragraphs.
This is the second paragraph with different spacing. Look at how spaces are handled.
This is a paragraph with hard spaces that won't break.
Adding special characters: \$100, 25%, C# programming, and LaTeX_doc.
Testing **bold text** and *italic text*.

Структура документа

Для изучения структуры документа был создан файл `structure.tex`, содержащий:

- разделы `\section`;
- подразделы `\subsection`;
- несколько абзацев текста.

Сноски и нумерация

В документе также использовалась команда `\footnote`, а нумерация разделов формировалась автоматически.

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad structure.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex structure.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
  restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./structure.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)
No file structure.aux.

[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
./structure.aux ) <c:/Users/sidra/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jkna
ppen/ec/ecrm1000.600pk>
kpathsea: Running mktexpk --mfmode / --bdpi 600 --mag 1+0/600 --dpi 600 ecrm0700

The command name is C:\texlive\2025\bin\windows\mktexpk
mf-nowin.exe --progrname=mf --base=mf \mode:=ljfour; \mag:=1+0/600; nonstopmode; input ecrm0700;
```

Рис. 6: Компиляция structure.tex

В PDF-документе наглядно представлены:

- иерархия разделов;
- автоматическая нумерация;
- корректное оформление сносок.

1 First Section

This is our first section with proper structure.

1.1 A subsection

This is a subsection with some text and a footnote¹.

1.2 Another subsection

This subsection shows how paragraphs are separated by blank lines.
This is a new paragraph with different content.

2 Second Section

Now we're in the second section with more content.
Notice the automatic numbering: Section 2, Subsection 2.1, etc.

Математический режим

Базовые примеры (math1)

В документе `math1.pdf` продемонстрированы:

- inline-формулы;
- display-формулы;
- индексы;
- греческие буквы.

A sentence with inline mathematics: $y = mx + c$.
A second sentence with inline mathematics: $5^2 = 3^2 + 4^2$.
A second paragraph containing display math:

$$y = mx + c$$

See how the paragraph continues after the display.

Simple formulas: a^b and a_b .

Greek letters: $\alpha, \beta, \gamma, \Gamma$.

Расширенные возможности (math2)

В документе `math2.pdf` использован пакет `amsmath`, что позволило реализовать:

- нумерованные уравнения;
- интегралы;
- выравнивание многострочных формул.

```
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty)
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsgen.sty))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTeX.def)
No file math2.aux.

[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}] (.math2.aux)
 ) <c:/Users/sidra/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecrm1000.
600pk> <c:/Users/sidra/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecbx1
440.600pk><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmex10.pfb
><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmi10.pfb><c:/texl
ive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmi7.pfb><c:/texlive/2025/t
exmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pfb><c:/texlive/2025/texmf-dist/
fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr5.pfb><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1
/public/amsfonts/cm/cmr7.pfb><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/ams
fonts/cm/cmsy10.pfb><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/
cmsy7.pfb>
Output written on math2.pdf (1 page, 82776 bytes).
Transcript written on math2.log.
PS C:\Users\sidra\Desktop> start structure.pdf
PS C:\Users\sidra\Desktop> start math1.pdf
PS C:\Users\sidra\Desktop> start math2.pdf
```

1 Mathematical Examples

Inline math: $E = mc^2$ and $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

Display math:

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

Numbered equation:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (1)$$

Aligned equations:

$$\begin{aligned} x &= 2y + 3 \\ y &= \frac{x - 3}{2} \end{aligned}$$

Итоги работы

В ходе лабораторной работы были освоены:

- структура LaTeX-документа и его основные элементы;
- процесс компиляции .tex-файлов в PDF;
- работа с текстом, абзацами и специальными символами;
- структурирование документа с помощью разделов и сносок;
- основы математического режима LaTeX;
- возможности пакета **amsmath**.

LaTeX показал себя как мощный и гибкий инструмент для подготовки научных и технических документов.