

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ, ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА
ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Л^AT_EX ШАБЛОН ДЛЯ СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ

Виконав:

студент 2 курсу 231 групи спеціальності
6.040302 «Інформатика»
Сенчишен Денис Олександрович

Науковий керівник:

викладач
Кльонон Дмитро Михайлович

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1 Огляд можливостей видавничої системи L^AT_EX	4
1.1 Принципи роботи L ^A T _E X	4
1.1.1 Структура проекту L ^A T _E X	4
1.1.2 Використання макророзширень в L ^A T _E X	4
1.1.3 Базові види документів	6
1.2 Основні можливості L ^A T _E X	7
1.2.1 Рубрикація документу	7
1.2.2 Ведення бібліографії	7
1.2.3 Автоматизовані процеси	8
Розділ 2 Розробка шаблону для студентських наукових робіт засобами видавничої системи L^AT_EX	9
2.1 Першочергові задачі з розробки шаблону	9
2.1.1 Титульний аркуш	9
2.1.2 Форматування елементів рубрикації та змісту	9
2.1.3 Форматування тексту та формул	10
2.1.4 Форматування зображень та таблиць	11
2.1.5 Форматування додатків	11
2.2 Додаткові задачі з покращення шаблону	11
Розділ 3 Підготовка демонстраційних прикладів та перспективи використання шаблону	13
3.1 Використання L ^A T _E X при оформленні робіт	13
3.1.1 Практика використання L ^A T _E X в науковій сфері	13
3.1.2 Використання L ^A T _E X в ВНЗ	13
3.1.3 Переваги використання розробленого шаблону	14
3.2 Розробка інструкції та наочних прикладів по використанню шаблону	14
Висновки	16
Бібліографія	17

ВСТУП

Науково-дослідна робота студентів є одним з найважливіших засобів формування майбутнього спеціаліста.

Завершальною частиною будь-якого наукового дослідження є літературне оформлення його матеріалів. При цьому, саме систематичність і доцільність оформлення презентуватимуть професіоналізм дослідника і пророблену ним роботу.

Найпростішою формою наукової роботи є реферат. Самостійним дослідженням, що передбачає певний науково-практичний досвід студента є курсова робота. Дипломна робота є підсумком навчальної та наукової діяльності студента у вищому навчальному закладі.

При написанні студентами наукових робіт, однією з задач, яка ставиться перед ними є оформлення тексту відповідно до виставлених кафедрою вимог, які, в цілому, базуються на вимогах ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

З розвитком Інтернету значного поширення набули електронні комунікації, тому електронні публікації зайняли вагомую долю наукових публікацій в цілому. У видавництвах, які спеціалізуються на публікації наукової і технічної літератури міцні позиції займає видавнича система \LaTeX , яка являється пакетом макросів для \TeX .

Пакет дозволяє автоматизувати значну кількість задач по підготовці наукових статей, серед яких формування змісту; нумерація заголовків всіх рівнів, формул, таблиць та ілюстрацій; розміщення ілюстрацій і таблиць на аркуші; ведення бібліографії тощо.

Для забезпечення максимальної відповідності отриманого документу і мінімізації затрат часу на форматування роботи поставлено визначено необхідність розробки шаблону для студентських наукових робіт засобами видавничої системи \LaTeX .

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ ВИДАВНИЧОЇ СИСТЕМИ L^AT_EX

1.1 Принципи роботи L^AT_EX

1.1.1 Структура проекту L^AT_EX

На відміну від текстових процесорів, що працюють за принципом WYSIWYG (What You See Is What You Get — що бачиш, те й отримуєш), L^AT_EX, не маючи графічного інтерфейсу, формує результуючий документ з текстового файлу, що містить окремо власне текст і окремо інструкцію з його форматування, в термінах L^AT_EX — преамбулу.

Текст документу може розбиватися на декілька окремих файлів для полегшення роботи над частинами документу або розподілення її між кількома людьми. Крім того, в окремі файли виносяться бібліографічні посилання у форматі BibTeX та рисунки, що включаються до документу.

Після завершення роботи над документом і запуском L^AT_EX, він підключає вказані у преамбулі пакети макросів та опрацьовує файли проекту один, а за необхідності — декілька разів послідовно. При цьому, ним та супутніми програмами, такими як BibTeX, послідовно формуються тимчасові файли, що містять, наприклад, список бібліографії, посилань та змісту, а після — dvi (device independent) файл. Остатній придатний для перегляду та друку на будь-якому комп'ютері з встановленим відповідним для нього dvi-драйвером. При цьому гарантується однаковість форматування тексту на будь-якому комп'ютері [1, с. 16].

За необхідності, dvi-файл може бути конвертований до інших форматів, серед яких — широко розповсюджений pdf.

1.1.2 Використання макророзширень в L^AT_EX

Основною частиною системи L^AT_EX є велика кількість пакетів макросів, кожен з яких забезпечує автоматизацію і полегшення виконання тих чи інших дій при створенні документу або вносить зміни в стандартні налаштування L^AT_EX. На момент написання статті офіційний веб-ресурс L^AT_EX [2] пропонує 5287 пакетів макросів.

Макрос представляє собою команду з назвою, що визначається або пере-визначається наступними командами:

```
\newcommand{<назва команди>}[<кількість параметрів>]{<тіло команди>}
\renewcommand{<назва команди>}[<кількість параметрів>]{<тіло команди>}
```

Назви всіх команд у \LaTeX починаються з символу зворотнього слешу «\». Кількість параметрів не може перевищувати 9. Для подолання обмеження можуть використовуватися пакети, наприклад, обраний `xkeyval` (таблиця 1.1), що створюють власний механізм передачі аргументів в макрос. В тілі макросу отримані аргументи використовуються за своїм номером за порядком після символу «#».

Приклад простого макросу, що додає до документа перший параметр напівжирним а другий — курсивним шрифтом:

```
\newcommand{\boldAndItalik}[2]{\textbf{#1} \textit{#2}}
```

Можливе використання попереднього макросу. На рисунку 1.1 зображено результат його роботи (збільшено).

```
\boldAndItalik{FirstText}{SecondText}
```

FirstText *SecondText*

Рис. 1.1: Зразок роботи макросу

Так як частина з існуючих пакетів макросів надає різні інструменти для реалізації одних і тих самих елементів, то було поставлено завдання обрати серед них необхідні для реалізації всіх поставлених задач з реалізації шаблону. Основні пакети, підключені до шаблону, перелічено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Основні підключені пакети

Назва	Опис
fontenc	Дозволяє вказати кодування документа
smap	Забезпечує коректне кодування
babel	Забезпечує необхідні мовні зміни
geometry	Дозволяє змінити параметри сторінки
indentfirst	Забезпечує відступ у першому абзаці

Продовження таблиці 1.1

Назва	Опис
hyperref	Позначає деякі елементи як гіперпосилання
fancyhdr	Дозволяє налаштувати колонтитули
titlesec	Дозволяє налаштувати вигляд заголовків
titletoc	Дозволяє налаштувати вигляд змісту
longtable	Надає потужніші таблиці і налаштування для них
caption	Дозволяє налаштувати підписи різних елементів
xkeyval	Надає новий спосіб передачі параметрів у макрос
ifthen	Надає макрос – умовний оператор

При цьому, зроблений вибір ніяк не обмежує користувачів шаблону у підключенні інших, альтернативних або власних пакетів.

1.1.3 Базові види документів

Кожен документ в \LaTeX належить до одного з видів, «класів» в термінах \LaTeX , стандартних, що йдуть з самим \LaTeX або тих, що привносяться пакетами. В таблиці 1.2 наведено основні класи документів.

Таблиця 1.2 – Основні вбудовані класи документів \LaTeX

Назва	Опис
article	Статті для журналів, короткі звіти
report	Великі звіти з кількох частин
exreport	оновлений і розширений report
book	Книга
letter	Лист
beamer	Презентація

Всі інші класи документів, що входять до складу пакетів або розроблюються автором самостійно для власних потреб, засновуються на одному з базових класів і зберігаються в окремому файлі з розширенням `cls` і іменем – назвою класу. Користувацькі класи підключаються до документу і працюють аналогічно базовим.

1.2 Основні можливості L^AT_EX

1.2.1 Рубрикація документу

Відповідно до вимог [3], документ розбивається на структурні частини, серед яких «Вступ», «Зміст», «Висновки», «Список використаних джерел», «Додатки» та, власне, текст документу, який теж розбивається на менші частини — розділи, підрозділи, пункти та підпункти. L^AT_EX надає механізми для форматування заголовків всіх цих частин, проте їхнє оформлення не сповна відповідає накладеним вимогам. Їх опис та необхідні зміни описані в 2.1.2.

Зміст, як і деякі інші структурні частини документу, формується засобами L^AT_EX автоматично з заголовків згідно вказаних налаштувань і заданого форматування. Детальніше внесені зміни розглянуто в 2.1.2.

Текстові процесори, найпопулярнішими серед яких є MS Word та OO Writer, надають досить потужні засоби для форматування та структурного розділення документу у вигляді стилів. Проте, все ще широко розповсюджене некоректне використання засобів текстових процесорів, призводить до того, що форматування до кожного елементу тексту авторами застосовується вручну. Це, як і стиль набору, який подекуди називають «вирівнювання пробілами», дає в результаті документи низької якості, які складно піддаються відносно простим змінам.

На рисунку 1.2 наведено декілька типових помилок форматування: «вирівнювання пробілами» на титульному аркуші (а); «зміст», сформований вручну, в якому, крім зайвих пробілів, присутнє порушення вимог до оформлення (с); заголовки, не сповна коректно оформлені, та абзацний відступ з пробілів; формула та її номер, вирівняні пробілами.

L^AT_EX не дозволить використовувати прийоми, подібні наведеним на рисунку 1.2, для форматування тексту, що змусить автора користуватись коректними засобами форматування та, цим самим, підвищить якість готового до друку або перегляду документу.

1.2.2 Ведення бібліографії

Бібліографічні посилання в структурній частині «Список використаних джерел» мають наводитися відповідно до ДСТУ 7.1. Автоматична нумерація посилань і їх формування суттєво спрощують роботу над документом.

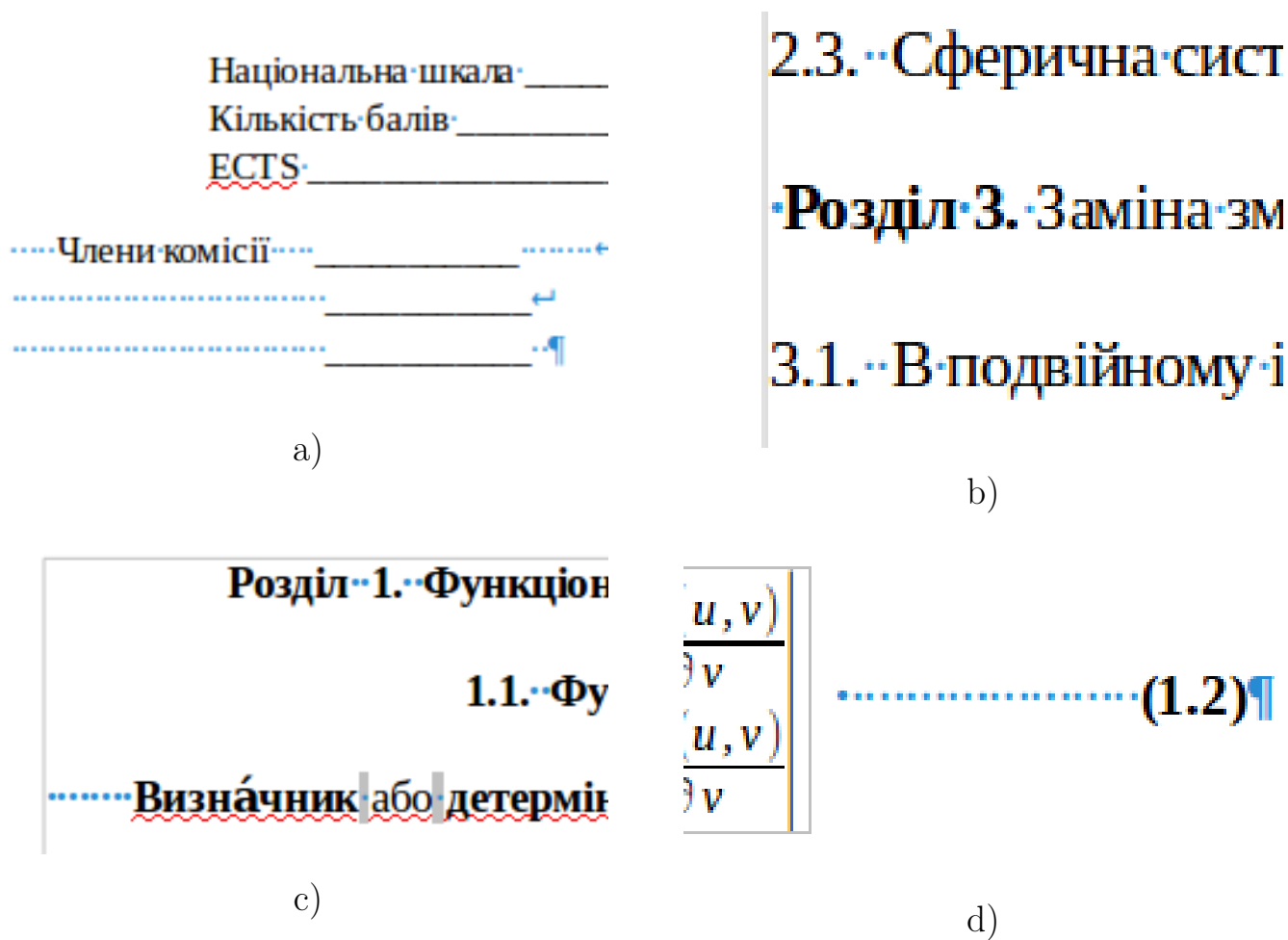


Рис. 1.2: Некоректне форматування документа в текстовому процесорі

Для роботи з бібліографічними посиланнями використовується BibTeX. Опрацювавши тимчасовий файл з посиланнями та текстовий файл з бібліографічними посиланнями у власному форматі, ним формується список використаної літератури, впорядкований за порядком першого входження цитат. Цей файл використовується L^AT_EX при наступному опрацюванні документа.

Саме через те, що деякі зміни вносяться в тимчасові файли вже після опрацювання частини тексту, для отримання коректного документа (коректного за змістом, нумерацією бібліографії та посилань а не власне форматуванням) необхідно запускати L^AT_EX декілька разів (до чотирьох [4]) поспіль.

1.2.3 Автоматизовані процеси

Пакет дозволяє автоматизувати значну кількість задач по підготовці наукових статей, серед яких вже згадані вище формування змісту; нумерація заголовків всіх рівнів, формул, таблиць та ілюстрацій; розміщення ілюстрацій і таблиць на аркуші; ведення бібліографії тощо.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ШАБЛОНУ ДЛЯ СТУДЕНТСЬКИХ НАКОВИХ РОБІТ ЗАСОБАМИ ВИДАВНИЧОЇ СИСТЕМИ L^AT_EX

2.1 Першочергові задачі з розробки шаблону

2.1.1 Титульний аркуш

Стандарт наводить серію вимог [3, с. 15] щодо змісту титульного аркушу та взаємного розміщення окремих елементів, наприклад порядку реквізитів або підписів відповідальних осіб. Проте, маже не наводиться суттєвих вимог до форматування цієї частини документа. Тому було прийнято рішення взяти за основу шаблону титульного аркуша зразок з документа «Методичні рекомендації до підготовки курсових та випускних робіт для студентів економічних спеціальностей» [5, с. 39].

Для максимального розділення команд форматування титульного аркушу і його змісту, що вноситиметься автором роботи, все формування титульного аркушу винесене в окремий макрос, що отримує один параметр – список пар «назва параметру» – «значення» (остайнє реалізовано в пакеті xkeyval).

Команда виклику макросу, в свою чергу, винесена в окремий файл, що підключається до основного файлу роботи. Крім іншого, це відділення дозволить автору, одноразово заповнивши параметри, не повертатися до них без необхідності.

2.1.2 Форматування елементів рубрикації та змісту

В стандарті чітко описано вимоги щодо оформлення заголовків структурних частин документа та тексту а також їх відображення у змісті [3, с. 4][3, с. 8].

Форматування, що пропонується L^AT_EX за замовчуванням не відповідає наведеним вимогам. Для зміни оформлення змісту та заголовків, серед багатьох пакетів, обрано titletoc та titlesec відповідно.

Можливості пакетів надзвичайно широкі, проте для задоволення потреб було достатньо лише одного макросу з кожного, \titlecontents для зміни форматування елементів змісту та \titleformat для зміни форматування заголовків.

Вимоги стандарту щодо оформлення структурної частини «Зміст» детально описано і зображено на прикладі, аналогічно методичним рекомендаціям.

Проте, між ними знайдено деякі протиріччя, перелічені нижче.

1. Присутність напису «Розділ» перед назвою розділу.
2. Необхідність включення до змісту заголовків рівня «пункт».
3. Стильове виділення записів рівня «розділ».

Розглянувши вищеперелічені пункти детальніше досягнуто наступних висновків:

1. На відміну від всіх методичних рекомендацій в стандарті відсутня назва рівня розділу перед його номером і назвою. Проте підписано рівень «Частина», найвищий у наведеному прикладі. Зважаючи на те, що у студентських наукових роботах найвищим рівнем рубрикації документу є «Розділ», прийнято рішення про доцільність виділення його таким чином.
2. Не зважаючи на відсутність у наведених прикладах змістів документів заголовків пунктів, їх включення передбачено як вимогами стандарту, так і методичними рекомендаціями. При цьому, за необхідності, автор вільно може змінити кількість рівнів заголовків у змісті зміною значення лічильника `tocdepth` у преамбулі документу.
3. Стандартом не оговорено вимог щодо виділення будь-яких частин змісту або його відсутності. Слідуючи прийнятому в першому пункті цього списку рішення та зразкам з методичних рекомендацій записи рівню «розділ» додатково виділено напівжирним шрифтом.

2.1.3 Форматування тексту та формул

\LaTeX відмінно справляється з форматуванням тексту. Для відповідності стандарту було внесено лише декілька змін, серед яких розміри полів документу (використано пакет `geometry`), налаштування колонтитулів, а саме — нумерація сторінок (пакет `fancyhdr`) та параметри шрифту (кегель, міжрядковий інтервал та абзацні відступи). Для додавання абзацного відступу для перших абзаців розділу (на протиріччя зарубіжній традиції) підключено пакет `indentfirst`.

Робота з формулами не вимагає додаткових налаштувань. Виключенням можуть бути, наприклад, використання специфічних символів або їх накреслення чи коректування відстані між частинами деяких формул, що досягається

підключенням пакетів. Вирішення подібних специфічних питань та пошук необхідних пакетів залишено на користувачів шаблону.

В виключеній формулі 2.1 показано використання деяких математичних операцій а також посилань на формули.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi} \quad (2.1)$$

2.1.4 Форматування зображень та таблиць

Для додавання зображень документу використано пакет `graphicx` з драйвером `pdftex`. Остатній дозволяє доавати до документу зображення в популярних форматах `png` та `jpg`. При цьому неможливо використовувати `eps` графіку та не гарантується коректність конвернування файлу документу з формату `pdf` в `rtf` для подальшого редагування в текстових процесорах. В силу того, що `LaTeX` цілком задовільняє потреби у оформленні документу, забезпечення цієї можливості на входить в завдання по розробці шаблону.

На противагу методичним рекомендаціям до оформлення курсових робіт у Херсонському державному університеті [5, с. 18] [6], які вимагають робити підпис над таблицею вирівняним по правій стороні і курсивним шрифтом, стандарт вимагає [3, с. 10] робити підпис однією фразою і з абзацного відступу. Було прийнято рішення про переважність державного стандарту над методичними рекомендаціями університету.

2.1.5 Форматування додатків

Однією з структурних частин документу є додатки. Вони розміщуються після всього документу і слугують для детального розгляду окремих питань, включення яких до основної частини не є доцільним через їх об'єм або спосіб відтворення. В стандарті наведено специфічні вимоги щодо нумерації додатків, яких важко досягти базовими засобами `LaTeX`, через що прийнято рішення про відкладення реалізації цього функціоналу.

2.2 Додаткові задачі з покращення шаблону

Для повного досягнення рішень, описаних в пункті 2.1.4 необхідне більш детальне вивчення документації пакету `caption`, що дозволяю змінювати форматування заголовків або їх частин у таблиць та рисунків, включених до доку-

менту.

Додатки являються необхідною структурною частиною більшості оформлених результатів наукових досліджень. Забезпечення повноцінного функціонування, частково описане в пункті 2.1.5 є однією з ключових частин майбутньої роботи над шаблоном.

Крім додатків, до наукової роботи входять або можуть входити за бажанням автора інші структурні частини, серед яких «Вступ», «Реферат», «Висновки», «Рекомендації». Відповідно до вимог, вони входять до Змісту на рівні з розділами, проте ними не являються. В \LaTeX не передбачено такого рівня рубрикації, тож його створення і налаштування входить до задач з подальшого розвитку шаблону.

При верстанні документу може скластися ситуація, за якої декілька остайніх строк тексту розділу або структурної частини можуть бути перенесені на наступну сторінку, що являється візуально недоречним. На даний момент для запобігання цій ситуації не прийнято жодних дій, попри це, в \LaTeX входять потужні механізми керування переносами шляхом додавання «клею» (в поняттях \TeX — заповнювач між атомарними блоками, що може стискатись і розтягуватись) між словами і строками. Прийнято рішення про теоретичну можливість використання цих механізмів для запобігання описаній ситуації.

РОЗДІЛ 3

ПІДГОТОВКА ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ПРИКЛАДІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШАБЛОНУ

3.1 Використання \LaTeX при оформленні робіт

3.1.1 Практика використання \LaTeX в науковій сфері

Система \LaTeX у всьому світі широко використовується науковцями, особливо фахівцями з фундаментальних наук.

Основне призначення системи — підготовка наукових документів (як правило, з технічних і фізико-математичних наук). \LaTeX зручно використовувати для підготовки звітів з великою кількістю формул, таблиць та великим списком використаної літератури. Більшість наукових видань приймають тексти в форматі `tex`.

3.1.2 Використання \LaTeX в ВНЗ

Для фізико-математичних спеціальностей актуальним є освоєння спеціалізованого програмного забезпечення для оформлення результатів дослідження.

Крім того, що \LaTeX надає студентам потужний інструмент для оформлення результатів власних наукових робіт, він розвиває абстрактне мислення завдяки якісно відміному від загальноприйнятого у текстових процесорах WYSIWYG-підходу до роботи з документом, адже написання и оформлення тексту і перегляд результату — це різні операції. Ще однією побічною перевагою використання \LaTeX у повсякденній роботі є вивчення базових прийомів програмування при написанні і використанні макросів.

В реаліях, де \LaTeX являється стандартом де-факто для публікацій в технічних і фізико-математичних журналах, його використання в вищих навчальних закладах при оформленні результатів студентських наукових робіт має підготувати майбутнього науковця до масштабної наукової роботи у майбутньому. В Україні численні ВНЗ вже рекомендують \LaTeX для оформлення курсових та випускних робіт. Серед них має сенс виділити національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», де на кафедрі прикладної математики \LaTeX використовується для оформлення звітів до лабораторних робіт а на сайті кафедри електромеханічного обладнання енергоємних виробництв, крім того, для навчання студентів розміщені теорети-

чні та практичні завдання по роботі з пакетом L^AT_EX.

3.1.3 Переваги використання розробленого шаблону

Створений шаблон дозволяє, з однієї сторони, полегшити роботу студентів на завершальному етапі проведення досліджень, а саме — підготовці і оформленні їх результатів, а з іншої — стандартизувати оформлення наукових робіт в межах університету та гарантувати їхню відповідність Державному стандарту.

Відповідно до підходу L^AT_EX, текст документу і його оформлення — це різні і незалежні частини. Таким чином, протягом підготовки і оформлення результатів наукової роботи, перед користувачем шаблону не стоїть задача слідкувати за зовнішнім виглядом документу. За умови коректної розмітки документу ця задача виконується самим L^AT_EX згідно правил, попередньо заданих у шаблоні.

Ще однією перевагою розділення тексту і форматування документу є можливість миттєвої зміни оформлення документу шляхом підключення іншого файлу-шаблону, яка широко використовується при надсиланні матеріалів наукової роботи до різних наукових журналів, кожен з яких може надавати свій власний стиль.

3.2 Розробка інструкції та наочних прикладів по використанню шаблону

З ціллю забезпечення вільного розуміння структури шаблону користувачами та можливості безопірного його редагування код шаблону повністю прокоментовано. На рисунку 3.1 зображено заголовок шаблону, що являється новим типом документу.

```
% Цей клас забезпечує оформлення робіт відповідно до вимог
% ДСТУ 3008:2015 "ДОКУМЕНТАЦІЯ. ЗВІТИ У СФЕРІ НАУКИ І ТЕХНІКИ"
%
% Назва класу і його версія. Необхідна версія LaTeX
\ProvidesClass{khsu}[2017/02/19]
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
%
% Базовий клас
\LoadClass[14pt,oneside]{extreport}
```

Рис. 3.1: Заголовок макросу

Для роботи над підготовкою результатів наукової роботи має сенс у користуванні системою контролю версій. Це позбавляє необхідності у створенні

тимчасових або постійних копій частин документу і дозволяє легко повернутися до будь-якої попередньої версії. Для розміщення шаблону обрано популярний веб-сервіс github.com. Він працює з системою контролю версій `git` та дозволяє вільно ділитися результатами роботи з іншими користувачами.

ВИСНОВКИ

Comming soon...

БІБЛІОГРАФІЯ

- [1] Львовский С.М. Набор и вёрстка в системе LaTeX. — 3 изд. — 2003. — С. 448.
- [2] The Comprehensive TeX Archive Network. — URL: <https://www.ctan.org/> (online; accessed: 2017-05-09).
- [3] Земцева В., Полущук Ю., Санченко Р. та ін. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. ДСТУ 3008:2015. — 2016.
- [4] Столяров А.В. Сверстой диплом красиво: LaTeX за 3 дня. — МАКС Пресс, 2010. — С. 100.
- [5] О. Демченко, К. Шапошников. Методичні рекомендації до підготовки курсових та випускних робіт для студентів економічних спеціальностей. — 2010.
- [6] М. Галіченко. Методичні рекомендації до написання курсових робіт з філософії. — 2014.