

УДК 004.4:378.147

Модель формування практичних вмінь і навичок роботи з видавничою системою $\text{\LaTeX}$ у майбутніх бакалаврів математики

Сергій Бак¹, Галина Ковтонюк²

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
кафедра математики та інформатики, м. Вінниця, Україна
sergiy.bak@vspu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0003-1508-2144>

²Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
кафедра математики та інформатики, м. Вінниця, Україна
kovtonyukgm@vspu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-3352-0358>

Анотація. У статті представлено модель формування практичних умінь і навичок роботи з видавничою системою $\text{\LaTeX}$ у майбутніх бакалаврів математики. Модель побудовано на основі компетентнісного та діяльнісного підходів і реалізовано в межах освітньо-професійної програми «Комп'ютерна математика» Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Визначено структуру моделі, що включає мотиваційно-цільовий, змістово-процесуальний та рефлексивно-оцінювальний компоненти. Детально описано організацію навчальної комп'ютерної практики, у межах якої студенти опановують інтерфейс і базові команди $\text{\LaTeX}$, набувають умінь форматування математичних текстів, формул, таблиць, графіки та створення презентацій. Навчальна комп'ютерна практика синхронізована з виконанням курсової роботи з функціонального аналізу, що забезпечує інтеграцію теоретичної та практичної підготовки. Результати впровадження моделі засвідчили підвищення рівня академічної культури здобувачів вищої освіти, їхню здатність оформлювати наукові документи відповідно до сучасних стандартів і готовність до використання $\text{\LaTeX}$ у подальшій освітній та дослідницькій діяльності.

Ключові слова: видавнича система $\text{\LaTeX}$, навчальна комп'ютерна практика, майбутні бакалаври математики, модель формування практичних вмінь і навичок.

1. Вступ

У сучасній науковій комунікації чільне місце посідають цифрові інструменти для підготовки і верстки математичних текстів. Серед них особливе значення має система комп'ютерної верстки T_EX([2]), розроблена Дональдом Кнудом у 1978 році з метою створення якісних технічних і наукових публікацій. Її надбудова — L^AT_EX([3]), розроблена Леслі Лампортом, стала найбільш популярним засобом оформлення математичних документів завдяки своїй гнучкості, точності й стандартизації форматів. L^AT_EX дозволяє відокремити зміст документа від його оформлення, надаючи користувачу змогу зосередитись на логічній структурі тексту, тоді як стиль і форматування забезпечуються шаблонами. Такий підхід сприяв широкому впровадженню L^AT_EX в академічному середовищі, особливо у математиці, фізиці, інформатиці та інженерії. На сьогодні L^AT_EX залишається незамінним інструментом для дослідників, які потребують точного відтворення математичних виразів, автоматичного створення посилань і покажчиків, а також професійного вигляду наукових документів.

Переваги використання системи L^AT_EX для оформлення наукових праць, зокрема її зручність, гнучкість і якість верстки математичних та технічних текстів, досліджено у статті [10].

У навчальному посібнику [6] представлено основи створення математичних документів у системі L^AT_EX, зокрема розглянуто засоби верстки формул, структуризації тексту та підготовки наукових праць.

У статті [1] запропоновано макроси на мові L^AT_EX, які спрощують і вдосконалюють оформлення посилань і виносів у математичних текстах. Авторка наводить приклади використання та готові рішення у вигляді пакета для підключення до документів.

В праці [7] проаналізовано можливості видавничої системи L^AT_EX для створення електронних підручників, окреслено її переваги у форматуванні навчального контенту та представлено практичні рекомендації щодо її використання у видавничій діяльності.

Знання L^AT_EX є необхідним для кожного, хто планує професійну діяльність у сфері математики. Воно забезпечує можливість грамотно і структуровано оформлювати курсові, дипломні та наукові роботи, подавати статті до фахових журналів і конференцій, а також формалізувати математичні ідеї у зрозумілому для академічної спільноти вигляді. Оскільки більшість міжнародних математичних журналів та конференцій приймають статті саме у форматі L^AT_EX, володіння цією системою відкриває студентам можливості для активної участі в науковому житті як в Україні, так і за її межами.

У статті [9] розглянуто особливості підготовки магістрів у галузях педагогічної освіти, природничих і фізико-математичних наук, зокрема звернено увагу на доцільність освоєння ними системи L^AT_EX з метою оформлення наукових і навчально-методичних праць. На нашу думку, освоєння L^AT_EX майбутніми математиками є доцільним навіть на рівні бакалавра, тобто вивчення L^AT_EX має бути невід'ємною частиною підготовки майбутніх бакалаврів математики.

2. Постановка проблеми

Зазначимо, що підготовка бакалаврів з математики у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського триває з 2016 року. За цей час відповідна освітньо-професійна програма зазнала низки змін і трансформацій. У підсумку остання версія програми за спеціальністю 111 Математика (Е7 з 2025 року)

отримала назву «Комп'ютерна математика» ([8]). Вважаючи доцільним набуття майбутніми бакалаврами за цією освітньою програмою практичних вмінь і навичок використання видавничої системи $\text{\LaTeX}$, розробники програми включили до обов'язкових компонент навчальну комп'ютерну практику.

Мета статті: описати модель формування практичних вмінь і навичок роботи з видавничою системою $\text{\LaTeX}$ у майбутніх бакалаврів математики.

3. Основні результати

Відповідно до сказаного вище автори статті розробили модель формування практичних вмінь і навичок роботи з видавничою системою $\text{\LaTeX}$ (рис. 1). Перейдемо до її опису.



Рис. 1. Схема моделі формування практичних вмінь і навичок роботи з $\text{\LaTeX}$

Загальна характеристика моделі. Модель формування практичних умінь і навичок роботи з видавничою системою L^AT_EX у майбутніх бакалаврів математики побудована на засадах компетентнісного та діяльнісного підходів і є складовою освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів математики.

Модель реалізується поетапно впродовж частково другого і третього років навчання (4 і 5 (6) семестри), та включає три основні компоненти: мотиваційно-цільовий, змістово-процесуальний та рефлексивно-оцінювальний.

1. Мотиваційно-цільовий компонент

Мета: сформувати усвідомлення важливості володіння L^AT_EX як інструменту професійної діяльності математика.

Зміст:

- коротке ознайомлення студентів із видавничою системою L^AT_EX у курсі інформатики та програмування (4-й семестр);
- демонстрація прикладів оформлення наукових статей, курсових, дипломних робіт у L^AT_EX;
- формування мотивації до використання системи при виконанні майбутніх навчальних і наукових завдань.

2. Змістово-процесуальний компонент

Мета: забезпечити поетапне формування практичних умінь роботи з L^AT_EX під час навчальної комп'ютерної практики.

Основні етапи:

Етап	Зміст діяльності студента	Очікувані результати
Ознайомчо-орієнтаційний	Інтерфейс оболонок (TeXmaker, WinEdt); основні команди та структура документа.	Розуміння структури документів L ^A T _E X.
Репродуктивно-тренувальний	Набір, редагування, форматування текстів, створення заголовків, змісту, стилів.	Навички створення базових документів.
Продуктивно-творчий	Набір формул, робота з таблицями, графікою, створення публікацій, курсових і презентацій.	Здатність застосовувати L ^A T _E X у навчальній і науковій діяльності.

Методи реалізації: практичні завдання, лабораторні роботи, індивідуальні консультації, мініпроекти (оформлення власної статті чи курсової роботи у L^AT_EX).

3. Рефлексивно-оцінювальний компонент

Мета: визначити рівень сформованості практичних умінь і навичок роботи з L^AT_EX.

Критерії сформованості:

- **технічний** — володіння інтерфейсом і базовими командами;
- **технологічний** — уміння створювати та редагувати складні документи, таблиці, формули;
- **професійно-комунікативний** — здатність оформити курсову, дипломну чи статтю відповідно до академічних стандартів;
- **творчо-рефлексивний** — самостійне застосування L^AT_EX для власних наукових завдань.

Форми контролю: захист комп'ютерної практики, демонстрація власного оформленого документа, самооцінювання.

Результат: сформовані практичні вміння роботи з L^AT_EX і готовність до їх використання у науковій та освітній діяльності.

Для реалізації цієї моделі було введено відповідні теми в курс інформатики та програмування (4-й семестр) та розроблено робочу програму навчальної комп'ютерної практики (5(6)-й семестр). Відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерна математика» ([8]), навчальна комп'ютерна практика є першою серед усіх видів практик. Зауважимо, що короткий аналіз практичної підготовки за цією освітньою програмою зроблено в статті [5]. Навчальну комп'ютерну практику здобувачі вищої освіти проходять у 5-му семестрі (до 2026 року) впродовж двох тижнів. З 2027 року практику перенесено на 6-й семестр.

Метою цієї практики є формування у майбутніх бакалаврів математики практичних вмінь і навичок роботи з видавничою системою L^AT_EX для подальшого використання при підготовці наукових публікацій, курсових і дипломних робіт з математики. До завдань навчальної комп'ютерної практики належать ([4]):

- вивчення студентами інтерфейсу оболонок (Texmaker, WinEdt) видавничої системи L^AT_EX;
- вивчення синтаксису основних команд програмного пакету L^AT_EX;
- формування студентами навичок набору та редагування тексту в L^AT_EX;
- набуття навичок форматування тексту і документів в L^AT_EX, використання різних стилів документів; набуття навичок створення заголовків і змісту в L^AT_EX; верстка статті, курсової і дипломної робіт;
- набуття навичок набору математичних формул в L^AT_EX;
- формування навичок роботи з таблицями і графікою в L^AT_EX;
- набуття навичок створення презентацій в L^AT_EX.

Розглянемо детальніше зміст навчальної комп'ютерної практики. На початку практики керівник проводить інструктаж з техніки безпеки та ознайомлює студентів-практикантів з програмою практики, видає завдання і критерії оцінювання, інформує про систему звітності з практики. Відповідно до цієї програми здобувачі вищої освіти мають вивчити інтерфейс оболонок видавничої системи L^AT_EX, засвоїти синтаксис основних команд цього програмного пакета, а також набутти навичок набору й редагування математичних текстів.

Здобувачі вищої освіти повинні підготувати індивідуальний проєкт, який включає такі складові:

1. Теоретична частина: призначення системи L^AT_EX, особливості її синтаксису; інтерфейс оболонок L^AT_EX; форматування тексту та документів; використання різних стилів документів; створення заголовків і змісту; особливості набору формул; створення таблиць; робота з графікою; створення презентацій засобами L^AT_EX.
2. Практична частина: текст курсової роботи і презентації виступу на її захисті в середовищі L^AT_EX.

Варто зазначити, що в тому ж семестрі навчальним планом передбачено виконання курсової роботи з функціонального аналізу. Тему та наукового керівника студенти обирають на початку семестру. Упродовж першої половини семестру вони опрацьовують літературні джерела та формують змістовну основу курсової роботи. Відповідно до навчального плану, навчальна комп'ютерна практика проводиться у другій половині семестру. До цього часу здобувачі вже мають підготовлений матеріал курсової роботи,

який можна оформити за допомогою видавничої системи L^AT_EX під час проходження практики.

Під час практики керівник ознайомлює студентів з видавничою системою L^AT_EX, інтерфейсом її оболонок (Texmaker, WinEdt), допомагає студентам встановити відповідне програмне забезпечення, проводить консультації щодо основних можливостей форматування і редагування документів в цій системі, здійснює методичний супровід виконання індивідуальних проєктів. Студентам на початку практики також надається необхідна література з можливостей системи L^AT_EX, зразки файлів курсової роботи та презентації. До основного файлу «!!!Kursova.tex», який містить основні налаштування документу, оформлення титульної сторінки і змісту, підключаються файли анотації, вступу, розділів, загальних висновків і списку використаних джерел (рис. 2). Кожен із цих файлів

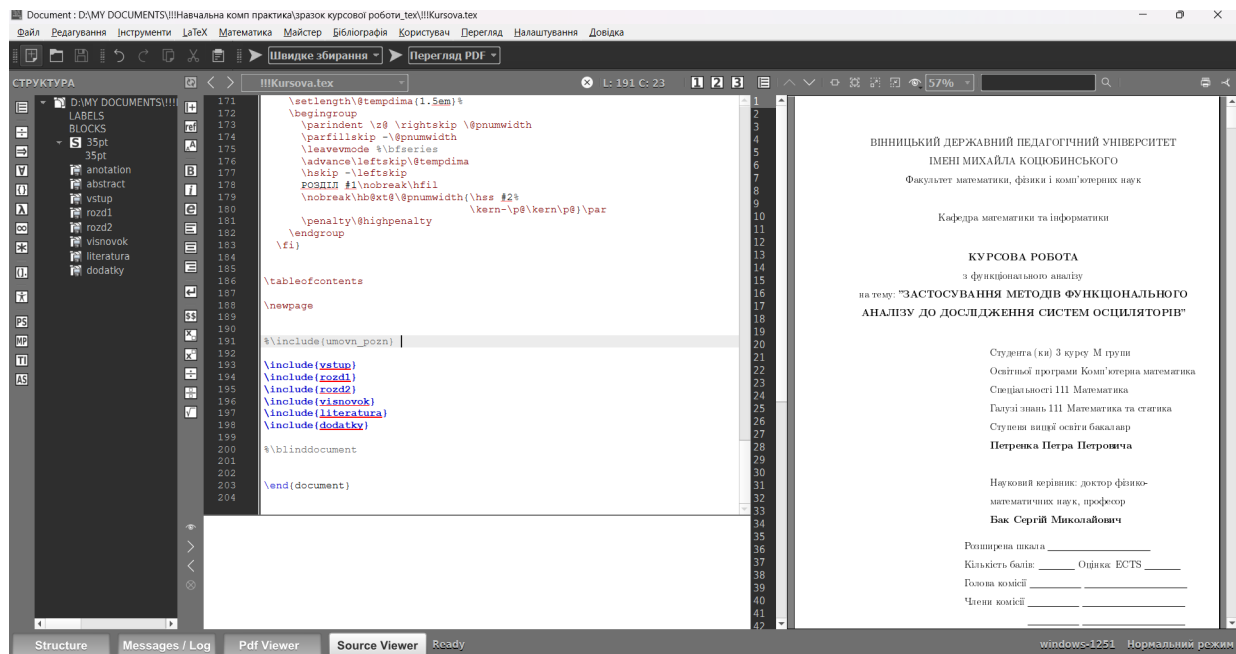


Рис. 2. Вікно оболонки Texmaker: основний файл курсової роботи

створюються і наповнюються окремо. Наприклад, на рис. 3 зображено файл «rod2.tex», який містить другий розділ курсової роботи. Така логічна структура полегшує роботу над великим документом.

Під час оформлення курсової роботи обов'язковим є використання стандартних оточень equation, figure, theorem, lemma, definition, corollary, proof тощо. Посилання на всі нумеровані об'єкти та літературні джерела мають здійснюватися за допомогою міток. Презентацію студенти створюють за допомогою класу документу «beamer» (рис. 4).

За результатами практики практикант повинен впродовж трьох днів після її завершення підготувати і захистити звіт. До звіту обов'язково додаються всі файли курсової роботи і презентації.

Схема звіту про проходження навчальної комп'ютерної практики така:

- Вступ – обґрунтування актуальності практики, опис індивідуального завдання на практику.
- Основна частина (звіт з навчально-дослідного проєкту відповідно до індивідуального завдання):

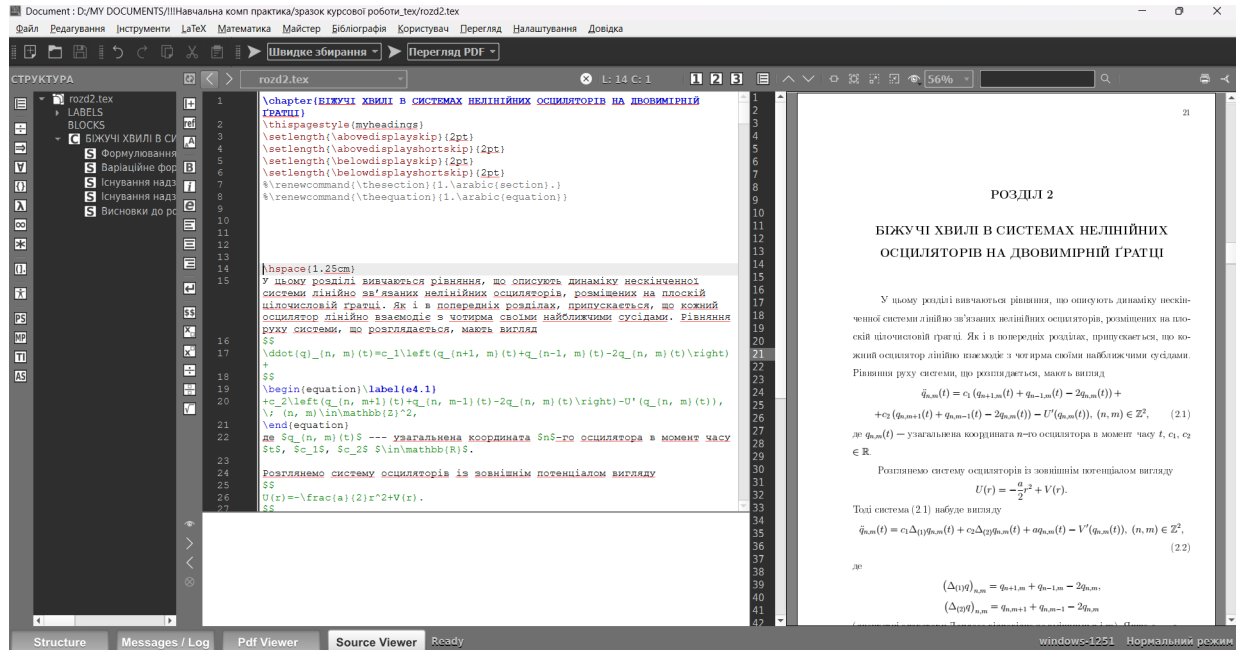


Рис. 3. Вікно оболонки Texmaker: файл розділу

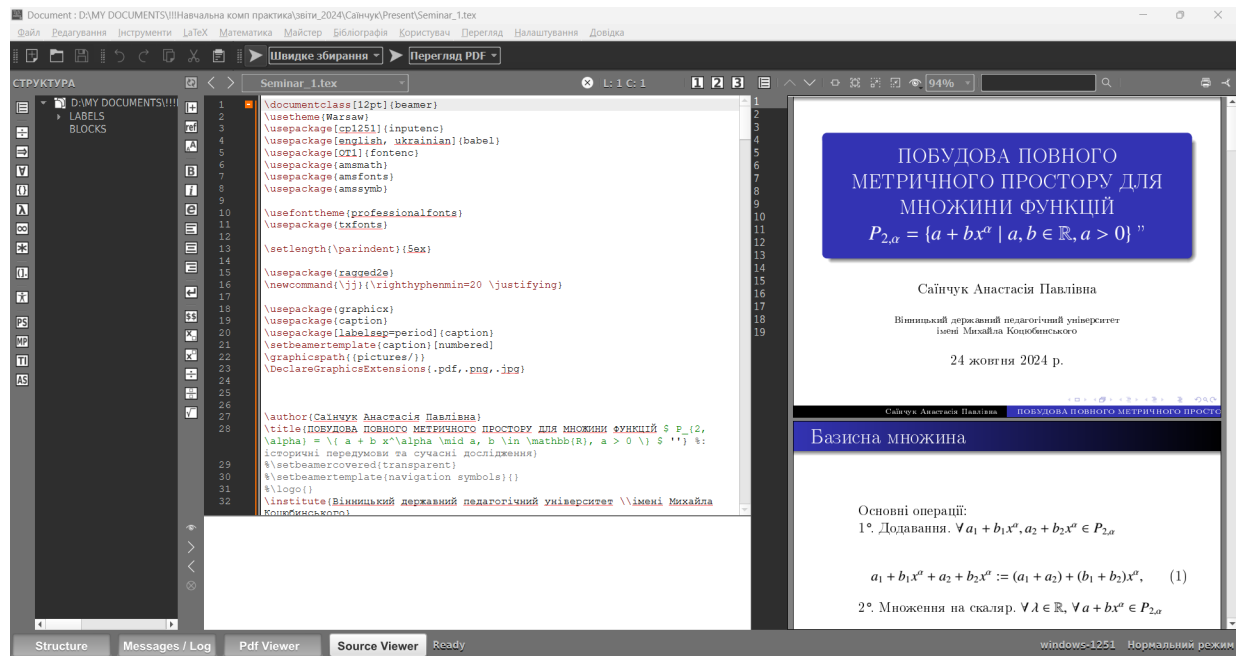


Рис. 4. Вікно оболонки Texmaker: файл презентації

1. Теоретична частина: призначення системи $\text{\LaTeX}$, особливості синтаксису; інтерфейс оболонок $\text{\LaTeX}$; форматування документів, форматування тексту і документів в $\text{\LaTeX}$; використання різних стилів документів; створення заголовків і змісту в $\text{\LaTeX}$; особливості набору формул, створення таблиць; робота з графікою; створення презентацій в $\text{\LaTeX}$.

2. Практична частина: Основні фрагменти тексту курсової роботи з математики зі скріншотами з L^AT_EX; основні фрагменти презентації до курсової роботи зі скріншотами з L^AT_EX.

- Загальні висновки.
- Список використаної літератури.

Зауважимо, що навчальна комп'ютерна практика для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна математика» проводиться на базі факультету математики, фізики і комп'ютерних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського з 2021 року. Результати практики щороку показували, що студенти-практиканти переважно мають гарні вміння самостійної роботи, достатню математичну та інформатичну підготовку, які дозволяли виконувати завдання практики і досягати її мети. Сформовані практичні вміння і навички ставали у нагоді не тільки під час виконання курсових і дипломних робіт, але й при оформленні наукових статей і тез доповідей на міжнародних наукових конференціях.

Висновки. Отже, побудована модель спрямована на формування базових практичних вмінь і навичок роботи з видавничою системою L^AT_EX, що не лише підвищує академічну грамотність і культуру оформлення математичних текстів, але й сприяє розвитку навичок логічного структурування, професійної самореалізації та інтеграції у міжнародну наукову спільноту.

Конфлікт інтересів і етика. Автори заявляють, що не мають конфліктів інтересів. Автори також заявляють про повне дотримання всіх правил етики журнальних досліджень.

Подяки. Автори заявляють про відсутність спеціального фінансування цієї роботи.

Список використаних джерел

1. Hubal H. M. Improvement of references and footnotes in mathematical and other texts by creating macros in the L^AT_EX programming language. *International Journal on Information Technologies and Security*. 2023. Vol. 15, № 3. P. 15–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.59035/FBCY3490>
2. Knuth D. E. The TeXbook. New York: Addison–Wesley Publishing Company, 1984. 496 p.
3. Lamport L. L^AT_EX: A Document Preparation System. 2nd Edition. New York: Addison–Wesley Publishing Company, 1994. 288 p.
4. Бак С. М. Робоча програма навчальної комп'ютерної практики для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 111 Математика, додатковою предметною спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика), освітньо-професійна програма «Комп'ютерна математика». Вінниця: ВДПУ, 2024. 5 с.
5. Бак С. М., Ковтонюк М. М., Ковтонюк Г. М. Практична підготовки майбутніх бакалаврів математики в педагогічному університеті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2025. Вип. 75. С. 34–43. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-75-34-42>
6. Гарасим Я. С., Романенко А. В., Хапко Р. С. L^AT_EX: створення математичних документів: навч. посібн. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. 140 с.
7. Грищенко Т. Б. Створення електронних підручників засобами видавничої системи L^AT_EX. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*: колективна монографія / Т. Б. Грищенко, О. М. Нікітенко, Ж. В. Дейнеко. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2021. С. 80–96.
8. Ковтонюк М. М. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна математика» (СВО бакалавр, спеціальність Е7 Математика) / М.М. Ковтонюк, С.М. Бак, Г.М. Ковтонюк, Л.А. Тютюн, Д.А. Семенець, А.В. Дідусенко, І.І. Кухта. Вінниця: ВДПУ, 2025. 22 с.

9. Лазурчак І. Особливості підготовки магістрів в галузях педагогічної освіти, природничих та фізико-математичних наук. *Молодь і ринок*. 2014. Вип. 116, № 9. С. 18–22.
10. Лисенко С. М., Кришук А. Ф., Дзюбак Ю. П. Дослідження переваг застосування $\text{\LaTeX}$ при оформленні наукових праць. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2012. № 5. С. 225–234.

UDC 004.4:378.147

Model for developing practical skills and abilities in working with $\text{\LaTeX}$ in future bachelors of mathematics

Serhii Bak, Halyna Kovtoniuk

Abstract. The article presents a model for developing practical skills and abilities in working with the publishing system $\text{\LaTeX}$ among future bachelors of mathematics. The model is based on competency-based and activity-oriented approaches and is implemented within the educational and professional program “Computer Mathematics” at Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. The structure of the model includes motivational-target, content-procedural, and reflective-evaluative components. The article describes in detail the organization of the educational computer internship, during which students master the interface and basic commands of $\text{\LaTeX}$, acquire skills in formatting mathematical texts, formulas, tables, graphics, and creating presentations. The educational computer internship is synchronized with the coursework in Functional Analysis, ensuring the integration of theoretical and practical training. The results of the model implementation demonstrate an increased level of academic culture among students, their ability to prepare scientific documents in accordance with modern standards, and their readiness to use $\text{\LaTeX}$ in further educational and research activities.

Keywords: publishing system $\text{\LaTeX}$, educational computer internship, future bachelors of mathematics, model for developing practical skills and abilities.

References

1. Hubal, H. M. (2023). *Improvement of references and footnotes in mathematical and other texts by creating macros in the $\text{\LaTeX}$ programming language*, International Journal on Information Technologies and Security, **15** (3), 15–22. <http://dx.doi.org/10.59035/FBCY3490>
2. Knuth, D. E. (1984). *The TeXbook*, Addison–Wesley Publishing Company, New York.
3. L $\text{\LaTeX}$ port, L. (1994). *LaTeX: A Document Preparation System*, 2nd Edition, Addison–Wesley Publishing Company, New York.
4. Bak, S. M. (2024). *Working program of educational computer internship for higher education applicants majoring in 111 Mathematics with an additional subject specialization in 014.04 Secondary education (Mathematics), educational and professional program "Computer mathematics VSPU, Vinnytsia*. [in Ukrainian]
5. Bak, S. M., Kovtoniuk, M. M., Kovtoniuk, H. M. (2025). *Practical training of future bachelors of mathematics at the pedagogical university*, Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems, **75**, 34–43. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-75-34-42>
6. Harasym, Ya. S., Romanenko, A. V., Khapko, R. S. (2002). *LaTeX: creating mathematical documents: textbook*, Publishing center of Ivan Franko National University of Lviv, Lviv. [in Ukrainian]
7. Hryshchenko, T. B., Nikitenko, O. M., Deineko, Zh. V. (2021). *Creating electronic textbooks using the LaTeX publishing system, in Printing, multimedia and Web technologies: a collective monograph*, Madrid Printing House LLC, Kharkiv, 80–96.
8. Kovtoniuk, M. M., Bak, S. M., Kovtoniuk, H. M., Tiutiun, L. A., Semenets, D. A., Didusenko, A. V., Kukhta, I. I. (2025). *Educational and professional program "Computer Mathematics" (bachelor's degree, specialty E7 Mathematics)*, VSPU, Vinnytsia. [in Ukrainian]

9. Lazurchak, I. (2014). *Peculiarities of master's training in the fields of pedagogical education, natural and physical-mathematical sciences*, Youth and Market, **9** (116), 18–22. [in Ukrainian]
10. Lysenko, S. M., Kryshchuk, A. F., Dziubak, Yu. P. (2012). *Study of the advantages of using LaTeX in the preparation of scientific papers*, Herald of Khmelnytskyi National University, **5**, 225–234. [in Ukrainian]

Про авторів / About the authors

Сергій Бак, доктор фізико-математичних наук, професор, кафедра математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозько, 32, м. Вінниця, 21001, Україна;

Serhii Bak, Doctor of Science in Physics and Mathematics, Professor, Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32 Ostrozkyi Str., Vinnytsia 21001, Ukraine;

Галина Ковтонюк, кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозько, 32, м. Вінниця, 21001, Україна;

Halyna Kovtoniuk, Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor, Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32 Ostrozkyi Str., Vinnytsia 21001, Ukraine.

Отримано / Received 01.08.2025
Прийнято до друку / Accepted 29.10.2025
Опубліковано / Published 26.11.2025