

<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-82-50>

УДК 004.422.25

КАРНАУХОВ Олександр

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

<https://orcid.org/0009-0007-1432-5577>

e-mail: karnaukhov@tntu.edu.ua

МАРЦЕНКО Сергій

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

<https://orcid.org/0000-0003-2205-0204>

e-mail: martsenko_s@tntu.edu.ua

АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВСТУПУ В ТНТУ “ЕЛЕКТРОННИЙ КАБІНЕТ АБІТУРІЄНТА”

Робота присвячена дослідженню впровадження інформаційної системи "Електронний кабінет абітурієнта" як рішення для автоматизації процесів вступної кампанії у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя (ТНТУ). Основною метою розробленої системи є ефективна обробка великої кількості заявок абітурієнтів, зниження навантаження на адміністративний персонал та підвищення якості адміністрування вступних процесів. Детально проаналізовано архітектуру системи, наведено модель процесу роботи приймальної комісії, описано реалізацію власного рішення із використанням сучасних практик автоматизованого розгортання і масштабування, та інтеграція із зовнішніми сервісами.

Ключові слова: інформаційна система, автоматизація вступної кампанії, електронний кабінет абітурієнта, цифрова трансформація, масове обслуговування, ASP.NET Core MVC, контейнеризація (Docker), DevOps, ЄДЕБО, веб-застосунок.

MARTSENKO Serhii, KARNAUKHOV Oleksandr

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR ADMISSION TO TNTU “ELECTRONIC OFFICE OF THE APPLICANT”

This paper is dedicated to an in-depth exploration of the development and implementation of the "Electronic Applicant's Office" information system, designed as a comprehensive solution to automate and optimize the university admission process at Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj (TNTU). The primary objective of the developed system is to streamline the handling of a significant volume of incoming applications, reduce the administrative workload on university personnel, and enhance the efficiency and quality of admission-related processes.

The research provides a detailed analysis of the system's architecture, outlining the technological components and design decisions that ensure scalability, fault tolerance, and high performance. A comprehensive model of the admissions committee's workflow is presented, demonstrating how various modules of the system interact to support the end-to-end process—from initial registration of applicants to the final decision-making stages.

Particular attention is paid to the implementation aspects, including the use of modern methodologies for automated deployment, containerization, and cloud-based scaling, which collectively ensure the system's adaptability to varying loads during admission campaigns. The paper also discusses the challenges and solutions related to the integration of the system with external data services and governmental platforms, which play a critical role in validating applicant data and ensuring legal compliance.

In conclusion, the study highlights the positive outcomes observed at TNTU following the adoption of the system, such as improved transparency, faster application processing times, and greater satisfaction among applicants and staff. This case study may serve as a valuable reference for other educational institutions seeking to digitalize and modernize their admission infrastructure.

Keywords: information system, automation of the admission campaign, electronic office of the applicant, digital transformation, mass service, ASP.NET Core MVC, containerization (Docker), DevOps, EDEBO, web application.

Стаття надійшла до редакції / Received 18.04.2025

Прийнята до друку / Accepted 06.05.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОКІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Процес вступу до університету є критичним та ресурсномістким етапом в управлінні вищим навчальним закладом. В Україні щороку тисячі абітурієнтів одночасно подають документи до приймальних комісій, що створює значні навантаження на персонал, призводить до помилок, затримок та втрати даних. Адміністративні процеси у сфері вищої освіти потребують цифрової автоматизації [1, 2], яка здатна ефективно управляти великим потоком інформації, забезпечити швидку верифікацію даних, а також відповідати сучасним вимогам інформаційної безпеки та інтеграції з державними інформаційними ресурсами.

У даній роботі представлено результати розробки інформаційної системи “Електронний кабінет абітурієнта”, яка реалізована в ТНТУ. Запропонована система не лише автоматизує типові завдання, але й істотно покращує прозорість і якість обслуговування абітурієнтів. Предметом дослідження є процес

автоматизації вступної кампанії, який реалізовано за допомогою інформаційної системи, що забезпечує повний цикл цифрової взаємодії з абітурієнтом.

Активне впровадження інформаційних технологій у сфері вищої освіти зумовило інтенсивну цифрову трансформацію адміністративних процесів, зокрема таких як прийому абітурієнтів. Автоматизація вступної кампанії, що є одним із найскладніших і найбільш ресурсоємних етапів освітнього процесу, відіграє ключову роль у цифровій трансформації адміністративних процедур закладів вищої освіти.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

В Україні реалізовано низку локальних проєктів, спрямованих на автоматизацію процесів подання заяв абітурієнтами, управління документацією, формування звітності та моніторингу результатів. Однією з реалізацій системи централізованого адміністрування освітнього процесу є “Електронний університет” у Хмельницькому національному університеті. Система реалізує функції управління навчальним плануванням, обліком успішності студентів, адмініструванням курсів та підтримкою вступу. Програмно-архітектурна структура побудована з орієнтацією на уніфіковану взаємодію із модулями управління навчальним процесом [3].

У Черкаському державному технологічному університеті була впроваджена інформаційно-аналітична система, яка забезпечує автоматизацію функціонування структурних підрозділів, включаючи оформлення академічної документації, генерацію статистичних звітів та уніфіковане управління освітніми процесами. Застосування такої системи надало можливість оптимізувати документообіг та зменшити навантаження на адміністративний персонал [4].

Серед сучасних практик слід відзначити реалізацію моніторингової системи у Львівській політехніці, яка відображає стан подачі заяв, рейтинги вступників та ключові статистичні показники вступної кампанії в реальному часі. Розробка має аналітичну складову та візуалізаційні елементи, що підвищують прозорість процесів вступу [5].

Приазовський державний технічний університет, запропонував застосування формальних моделей управління для представлення та регламентації процедури прийому. Зокрема, використано методологію SADT (Structured Analysis and Design Technique) та нотацію IDEF0, що надає змогу структуровано відображати процеси обробки документів, перевірки заяв і реєстрації даних у контексті єдиної цифрової моделі [6].

Окрему увагу в контексті цифрових освітніх екосистем заслуговує огляд концепції Smart University, який передбачає застосування IoT (Інтернету речей) у структурі університетських сервісів. У [7] проаналізовано архітектурні моделі смарт-середовища, орієнтовані на підвищення автоматизації та автономності цифрових освітніх послуг.

У міжнародній практиці переважають веб-орієнтовані інформаційні системи, що підтримують повний цикл обслуговування вступника – від подання заявки до прийняття рішення про зарахування. Одна з таких реалізацій базується на каскадній моделі (Waterfall) розробки програмного забезпечення та використовує технології PHP/MySQL [8].

У роботах [9, 10, 11, 12, 13] описано прикладні реалізації веб-застосунків, орієнтованих на автоматизацію прийому вступників у закладах освіти. Вони реалізують базову функціональність подання заяв через веб-інтерфейс, збереження даних заявників, вибору пріоритетів спеціальностей та взаємодії між вступником і адміністратором. Зокрема, в окремих рішеннях реалізовано перевірку поданих документів, формування реєстраційних номерів та відправлення повідомлень про статус обробки заявки. Такі рішення є ефективними на локальному рівні, але переважно не мають розширеної сервісної архітектури або інфраструктури для масштабованого розгортання.

Останні тенденції демонструють активну інтеграцію штучного інтелекту у системи підтримки прийняття рішень (DSS). У роботі [14] запропоновано гібридну систему (на базі BERT + XGBoost), яка оцінює не лише академічну успішність, а й інші неформалізовані характеристики кандидатів. Такі підходи зменшують суб’єктивізм у відборі й дають змогу оцінити потенціал абітурієнта.

Окрім дослідники акцентують увагу на питаннях прозорості та справедливості систем прийому. У [15] детально проаналізовано, як використання інтерпретованих моделей машинного навчання може забезпечити обґрунтованість і відкритість процесу прийняття рішень. При цьому важливою є не лише точність прогнозу, а й можливість пояснити, чому було відхилено ту чи іншу заявку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Інформаційна система “Електронний кабінет абітурієнта” розроблена як цілісне рішення для цифрової трансформації процесу вступу в ТНТУ. Університет до впровадження системи опирався на переважно ручну модель обробки заяв, що передбачала особисту присутність вступника, паперове подання документів, перевірку оператором і створення договорів у текстових редакторах. Це обмежувало пропускну здатність, підвищувало навантаження на персонал та збільшувало ризики помилок при роботі з персональними даними.

Запропонована система усуває ці недоліки, забезпечуючи повну автоматизацію всіх ключових етапів: ідентифікацію абітурієнта через безпечний канал, перевірку персональних і освітніх даних через ЄДЕБО, формування договорів на основі шаблонів, реєстрацію дій у журналі та збереження цифрової історії взаємодії. Усі ці можливості реалізовані як єдина сервісна архітектура, що відповідає потребам університету в масштабованому, безпечному й ефективному обслуговуванні великої кількості вступників у пікові періоди.

На відміну від відомих реалізацій в інших ЗВО, описаних у літературі, де автоматизація охоплює лише окремі фрагменти процесу – наприклад, подання заяви або перегляд рейтингових списків, система ТНТУ побудована як цифрове середовище взаємодії абітурієнта з університетом.

Таким чином, “Електронний кабінет абітурієнта” – це не лише приклад реалізації інформаційної системи для вступної кампанії, а й приклад системного покращення адміністративної моделі, що безпосередньо враховує потреби та інфраструктурні обмеження ТНТУ, забезпечуючи якісно новий рівень обслуговування вступників.

У цьому дослідженні під архітектурою інформаційної системи розуміється впорядкована структура основних рівнів – презентаційного, логіки та даних, а також способів їх взаємодії, що забезпечують реалізацію повного циклу автоматизації вступної кампанії в межах цифрового сервісного середовища. Предметом розробки виступає інформаційна система як сукупність взаємопов’язаних програмних, технічних і організаційних засобів, призначених для реєстрації, обробки, перевірки, формалізації та збереження інформації про вступників відповідно до вимог державних стандартів, нормативних актів та внутрішніх процедур закладу вищої освіти.

Науково-прикладною задачею цього дослідження є створення інформаційної системи, призначеної для автоматизації процесів, пов’язаних із проведенням вступної кампанії. Для її реалізації було визначено низку підзадач, спрямованих на автоматизацію документування та супровідних адміністративних процедур:

- Створення інтерфейсів для внесення заявок від вступників.
- Валідація персональних і освітніх даних на етапі подання заявки.
- Інтеграція з державним реєстром ЄДЕБО для перевірки даних та фіксації заяв.
- Генерація офіційних документів, зокрема договорів про навчання, в юридично значущому форматі (PDF).

Формування звітності та автоматичне журналювання дій користувачів.
Централізоване управління користувачами та контроль доступу на основі ролей.
Оптимізація навантаження системи для роботи в пікові періоди подачі заяв.
Забезпечення безперервної роботи за рахунок контейнеризації та автоматизованого розгортання оновлень.

Система реалізована з використанням технологій ASP.NET Core MVC (Model-View-Controller), що передбачає розділення логіки відображення, контролю і обробки даних. Веб-застосунок побудовано як класичний MVC-проект із контролерами (Controller), які отримують запити від клієнтів (View) і делегують бізнес-логіку відповідним сервісам (Model). Взаємодія між компонентами реалізується через внутрішні інтерфейси, що підтримують інверсію управління (IoC), що забезпечує гнучкість у тестуванні та розширенні логіки.

На рисунку 1 зображено модель функціонування вступної кампанії до впровадження інформаційної системи.



Рис. 1. Модель процесу обслуговування вступників у приймальній комісії

У цій моделі абітурієнт фізично відвідує приймальну комісію, очікує в черзі, передає документи оператору, який вручну перевіряє, вносить, оформлює та друкує договір.

Архітектура інформаційної системи, наведена на рисунку 2, відображає логічну організацію компонентів за рівнями, що забезпечують повний цикл цифрової взаємодії.

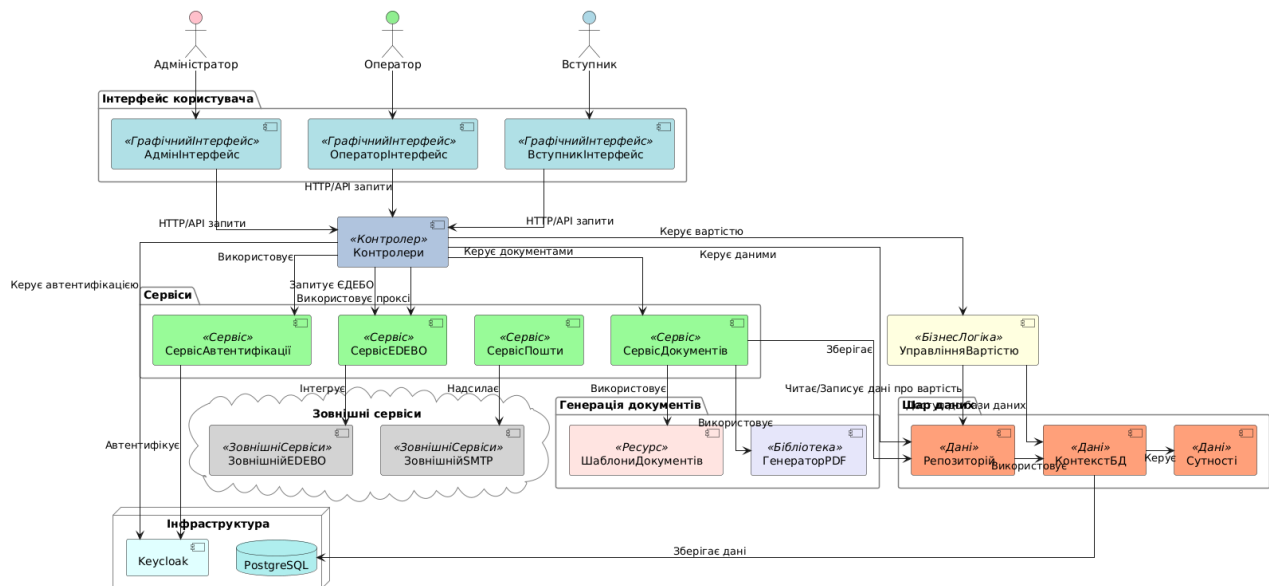


Рис. 2. Архітектура інформаційної системи «Електронний кабінет абітурієнта»

Презентаційний рівень включає веб-інтерфейс користувача, реалізований як набір представлень (Views) у шаблонізаторі Razor, що надсилають запити до контролерів, які відповідають за обробку заяв, документообіг, дані та автентифікацію. Сервіси відповідають за бізнес-логіку: перевірку даних, інтеграцію з Єдина державна електронна база з питань освіти (ЄДЕБО), формування договорів, надсилання електронних листів, облік фінансової інформації. Шар даних реалізований у вигляді PostgreSQL, доступ до якої забезпечує Object-Relational Mapping (ORM) Entity Framework Core.

Компоненти системи розгорнуті в контейнерах Docker, що забезпечує логічну ізоляцію, масштабування та безперервну доступність сервісів. Контейнеризація у поєднанні з методологією DevOps (підхід до розробки, який охоплює автоматизовану інтеграцію, тестування, доставку та експлуатацію програмного забезпечення) забезпечує цілісний контроль над процесами оновлення й супроводу. Конвеєри CI/CD (безперервна інтеграція та доставка змін) реалізують автоматизоване тестування, збірку, верифікацію коду, сканування на вразливості та доставку оновлень у продуктивне середовище без зупинки сервісів.

На рисунку 3 наведено компонентну діаграму веб-застосунку. У ній деталізовано зв'язки між контролерами, фільтрами дій, бізнес-сервісами, зовнішніми інтеграційними модулями (Keycloak, ЄДЕБО, SMTP) та підсистемами зберігання.

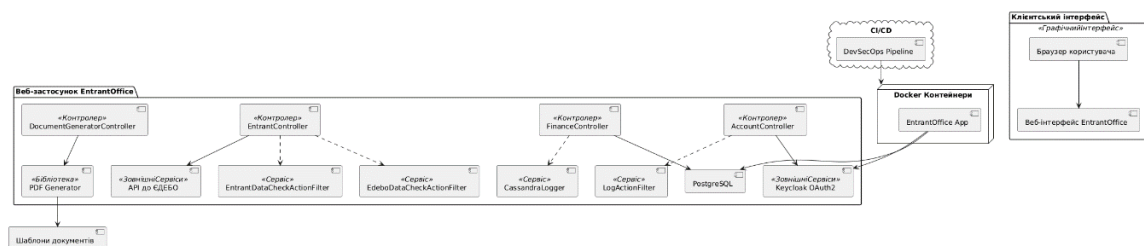


Рис. 3. Компонентна структура веб-застосунку інформаційної системи

Зокрема, окремий модуль відповідає за генерацію PDF-документів на основі шаблонів, модуль логуювання – за асинхронну фіксацію всіх дій користувача, що має значення для юридичної достовірності взаємодії. Відправлення повідомлень реалізовано через окремий SMTP-сервіс, який може бути масштабований окремо.

Отже, запропонована архітектура інформаційної системи забезпечує реалізацію повного циклу цифрової взаємодії в межах вступної кампанії, охоплюючи всі ключові етапи – від автентифікації користувача до формування та зберігання юридично значущих документів. Така організація компонентів гарантує стабільну роботу в умовах навантаження, повний контроль доступу, збереження даних та дає змогу ефективно масштабувати систему відповідно до потреб приймальної кампанії.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У результаті проведеного дослідження створено інформаційну систему “Електронний кабінет абітурієнта”, яка забезпечує повну автоматизацію процесів вступної кампанії: від автентифікації та подання заяви до формування офіційних документів і взаємодії з державними реєстрами. Рішення впроваджено в ТНТУ замість раніше застосовуваного ручного підходу, що суттєво підвищило швидкість, точність і прозорість роботи приймальної комісії.

Система функціонує як інструмент масового обслуговування, спроектований для ефективної роботи в умовах пікового навантаження. В основі її реалізації — контейнеризація, безперервна інтеграція та застосування принципів DevOps, що забезпечують стабільну експлуатацію, масштабованість і вбудовану безпеку. Компоненти розділено за рівнями відповідальності, що спрощує супровід і розширення функціоналу.

У порівнянні з уже існуючими рішеннями, інформаційна система вирізняється як повнотою реалізованого циклу – від автентифікації до зберігання цифрової копії договору, – так і технологічною зрілістю, що забезпечує її стабільну роботу в умовах пікового навантаження. Вона демонструє цілісну цифрову взаємодію, гнучкість, відповідність чинним нормативним вимогам і є прикладом успішної цифрової трансформації адміністративних процедур у сфері вищої освіти. Запропоноване рішення має потенціал до подальшого розвитку – зокрема у напрямі мобільного доступу, впровадження аналітичних компонентів та інтеграції з державними електронними сервісами; у найближчих етапах передбачається реалізація взаємодії з платформою “Дія шеринг”.

References

1. Fernández A., Gómez B., Binjaku K., Meçe E. K. Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review // *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28. P. 12351–12382.
2. Moneim R. A. Towards a smart University in the light of 21st century skills // *Najah University Journal for Research (Humanities)*. 2020. Vol. 34. P. 1109–1132.
3. Kosiuk M., Bilovskyi K., Lysak V. Automated Information System for Higher Education Institution Management “Electronic University” // *Information Technologies and Learning Tools*. 2023. No. 93. P. 96–116.
4. Trius Yu., Zaspas H., Kozhemiakin O., Ashirova A. Information and Analytical System for Supporting Educational Activities of Structural Units of Higher Education Institutions // *Bulletin of Cherkasy State Technological University*. 2021. No. 1. P. 27–38.
5. Zub Kh. V., Zhezhnych P. I. Analysis of the Efficiency of the Admission Campaign of Higher Education Institutions in Ukraine and Ways to Improve It through the Implementation of Information Technologies // *Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute*. 2022. No. 1. P. 52–59.
6. Maltseva O. V., Kryvenko O. V. Business Process Modeling for Admission Campaign Support at “Pryazovskyi State Technical University” // *Scientific Bulletin*. 2024. No. 1. P. 73–85.
7. Luckyardi S., Jurriyati R., Disman D., Dirgantari P. D. A Systematic Review of the IoT in Smart University: Model and Contribution // *Indonesian Journal of Science & Technology*. 2022. Vol. 7(3). P. 529–550.
8. Aldi F. Web-Based New Student Admission Information System Using Waterfall Method // *Sinkron*. 2022. [Electronic resource]. Available at: <https://ejournal.stmiksumedang.ac.id/index.php/sinkron>
9. Kumeriya R., Dhunde P., Wahane A., Kadu V., Gahlod R. Web Based College Admission System // *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*. 2024. Vol. 8. P. 1008–1014.
10. Ibrahim A., Diri G. I., Alimam M. N. Web Based Automated Admission Processing System for Tertiary Institution of Kebbi State // *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 2023. Vol. 8.
11. Shyamhari M. S., Vishwa J. K., Yogeshkar P., Varunkumar B. College Admission Management System // *International Journal of Research Publication and Reviews*. 2024. Vol. 5. P. 2664–2668.
12. Gupta M., Iyer K., Singh R., Kadam A. Automated Online College Admission Management System // *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*. 2017. Vol. 5. P. 1–4.
13. Tettey R. Design and Implementation of a Computerized Students Admission System. 2022.
14. Hasan M. T. A Data-Driven Approach for Automating the University Admission Process. 2024.
15. Freeman B. Admissions Processes to Higher Education, International Insights. 2020.