

# ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ВІДВІДУВАНOSTІ СТУДЕНТІВ

А.М. Рожко<sup>1</sup>, Я.Ю. Дорогий<sup>1</sup>, Г.О. Теличко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Applied Mathematics and Informatics, Donetsk National Technical University, Luts'k, Ukraine

<sup>2</sup> Department of Automation and Telecommunications, Donetsk National Technical University, Luts'k, Ukraine

E-mail: alina.rozhko.kita@donntu.edu.ua

Отримано 17.10.2024

Прийнято до публікації 25.10.2024

Опубліковано 01.11.2024

## АНОТАЦІЯ

У статті розглядається створення інформаційної системи для обліку відвідуваності студентів, що дозволяє оптимізувати процес фіксації присутності на заняттях. В умовах сучасної освітньої системи, де все більше навчальних закладів переходять на дистанційне навчання через безпекові виклики та необхідність забезпечення гнучкості навчального процесу, традиційні методи обліку, такі як паперові журнали, стають неефективними. Зберігати паперові журнали та передавати інформацію у фізичному вигляді складно і незручно, особливо в умовах у будь-якого форматі навчання. Вони також потребують значних витрат часу, підвищують ризик помилок та не забезпечують швидкого доступу до інформації або можливості оперативно генерувати звіти.

Таким чином, актуальність розробки інформаційної системи для обліку відвідуваності студентів полягає у необхідності впровадження сучасних цифрових рішень, що дозволяють легко та зручно вести облік незалежно від формату навчання. Це рішення допомагає полегшити адміністративні процеси, підвищити їх точність і забезпечити викладачам і адміністрації швидкий доступ до даних.

Для реалізації системи було обрано інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA і мову програмування Java, що забезпечує кросплатформенність і легку інтеграцію з різними операційними системами. У статті також описано архітектуру системи, що охоплює основні компоненти, включаючи графічний інтерфейс користувача та базу даних.

Практична значимість роботи полягає у створенні ефективного та зручного інструменту, який дозволяє значно полегшити процес обліку відвідуваності, підвищити точність даних і зменшити час на обробку інформації. Система підтримує функцію автоматичного генерування звітів, що дозволяє швидко отримувати інформацію про відвідуваність студентів за будь-який період, спрощуючи роботу викладачів та адміністрації. Крім того, система легко інтегрується з іншими освітніми платформами, що робить її гнучким та універсальним рішенням для різних навчальних закладів.

**Ключові слова:** інформаційна система, облік відвідуваності студентів, автоматизація, IntelliJ IDEA, ООП, Java.

## ВСТУП

У сучасній системі освіти значну роль відіграє управління академічним процесом, зокрема контроль відвідуваності студентів. Традиційні методи обліку, такі як паперові журнали, стають дедалі менш ефективними в умовах зростаючого обсягу інформації та збільшення кількості студентів. Викладачі стикаються з проблемами витрат часу, людськими помилками та обмеженими можливостями паперових систем. Цифрові технології та інформаційні системи відкривають нові можливості для автоматизації обліку відвідуваності [1], забезпечуючи значні переваги в управлінні навчальним процесом. Використання інформаційної системи обліку дозволяє не лише оптимізувати адміністративні процеси [2], а й підвищити загальну якість навчання, забезпечивши прозорий контроль присутності студентів.

## АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У сучасній освітній практиці все більша увага приділяється автоматизації обліку відвідуваності та моніторингу успішності студентів. Ряд дослідників вивчали ефективність і можливості таких систем. Зокрема, Васильєв В. у своїй роботі [3] розглядає систему обліку відвідуваності як ефективний інструмент моніторингу рівня знань студентів. Автор підкреслює, що автоматизація процесу обліку дозволяє значно підвищити якість контролю за відвідуваністю і точність оцінювання академічної успішності.

Топольський А. І. та Паламарчук Є. А. [4] провели аналіз практичних реалізацій автоматизованих систем ідентифікації студентів у електронних навчальних системах. Їх дослідження вказує на необхідність інтеграції обліку відвідуваності з існуючими системами управління навчанням (LMS), що забезпечує не тільки контроль присутності, але й можливість автоматичного оновлення даних про успішність студентів. Вони також відзначають важливість використання біометричних технологій та RFID, які значно підвищують точність і надійність даних.

Значну увагу питанню впливу відвідуваності на академічну успішність студентів приділили Credé, Roch і Kieszczyńska [5], які в своєму метааналізі дослідили, як відвідуваність занять у коледжах впливає на рівень академічної успішності. Вони зазначають, що студенти, які регулярно відвідують заняття, демонструють вищі академічні досягнення. Це підтверджує важливість

впровадження ефективних систем обліку відвідуваності для підвищення успішності студентів.

Робота Alghamdi [6] фокусується на використанні "розумних" систем для моніторингу відвідуваності студентів у Taif University. Автор наголошує на перевагах автоматизованих систем, які використовують сучасні технології, такі як розпізнавання обличчя та мобільні додатки для фіксації присутності. Це забезпечує зручність як для викладачів, так і для студентів, зменшуючи ризик помилок та скорочуючи час, необхідний для ведення обліку.

З огляду на наведені дослідження, можна стверджувати, що автоматизовані системи обліку відвідуваності є важливим інструментом для підвищення якості освітнього процесу. Вони не лише спрощують адміністрування, але й створюють умови для більш точного контролю успішності студентів.

**Метою** даного дослідження є розробка та впровадження інформаційної системи обліку відвідуваності студентів, яка забезпечить автоматизацію процесів збирання та обробки даних про присутність студентів на заняттях. Система повинна мати простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, бути доступною для використання на різних платформах та підтримувати зберігання даних у базі MySQL. Додатково досліджується її ефективність з точки зору економії часу та ресурсів викладачів.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз існуючих підходів та рішень у сфері обліку відвідуваності студентів для визначення найбільш ефективних методів реалізації.
2. Вибрати середовище розробки та мову програмування, що найкраще підходять для створення інформаційної системи обліку відвідуваності студентів.
3. Проектувати архітектуру інформаційної системи з використанням UML-діаграм для моделювання взаємодії між основними компонентами та процесами системи.
4. Розробити базу даних для зберігання даних про студентів, групи та відвідуваність, визначити ключові індекси для оптимізації запитів.
5. Створити графічний інтерфейс користувача для спрощення роботи з даними про відвідуваність.
6. Оцінити ефективність інформаційної системи шляхом порівняння її з традиційними методами обліку відвідуваності на основі швидкості введення та точності даних.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для розробки інформаційної системи обліку відвідуваності студентів використовувалися IntelliJ IDEA як середовище розробки для мови Java та MySQL для зберігання даних. Основні методи включали аналіз існуючих рішень, проектування архітектури системи з використанням UML-діаграм, розробку оптимізованої бази даних, створення графічного інтерфейсу для зручного управління даними та оцінку ефективності системи шляхом порівняння швидкості введення і точності даних з традиційними методами обліку.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для створення інформаційної системи обліку відвідуваності студентів було розроблено кілька UML-діаграм для планування архітектури системи та візуалізації її компонентів. Це дозволило чітко визначити взаємодію між класами, процеси в системі та її компоненти.

Діаграма прецедентів (use case diagram) відображає основні сценарії взаємодії користувача із системою [9]. Користувач має можливість додавати, редагувати або видаляти інформацію про студентів, а також завантажувати та зберігати дані (Рис. 1).

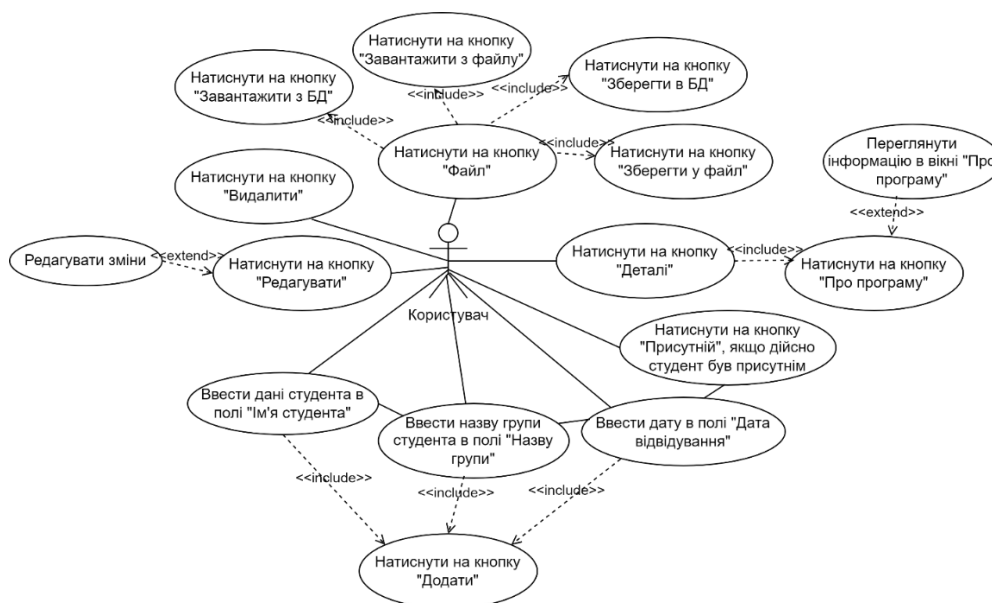


Рис. 1. Діаграма прецедентів системи обліку відвідуваності студентів

На діаграмі прецедентів представлені всі операції, які може виконувати користувач системи: введення даних про студентів, редагування, видалення, завантаження та збереження інформації у базі даних чи в файл у будь-якому пристрою.

Діаграма розгортання (deployment diagram) відображає, як компоненти системи розгорнуті на апаратних ресурсах. Вона показує, як система працює на кінцевих пристроях і взаємодіє з сервером бази даних.

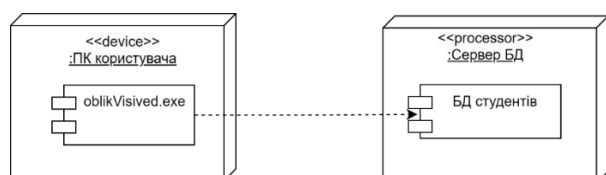


Рис. 2. Діаграма розгортання системи обліку відвідуваності студентів

Система обліку відвідуваності розгорнута на персональному комп'ютері користувача з підключенням до сервера, на якому знаходиться база даних MySQL. Це дозволяє користувачам працювати із системою через графічний інтерфейс, при цьому дані зберігаються централізовано на сервері.

Діаграма класів (class diagram) демонструє ключові класи системи та їх взаємозв'язки. Основні класи включають сутності, пов'язані з обліком відвідуваності, такими як Attendance (присутність студента) і DatabaseConnection (з'єднання з базою даних).

Діаграма класів показує структуру системи, її основні класи, а також їх атрибути і методи. Клас Attendance зберігає інформацію про кожного студента, а DatabaseConnection забезпечує підключення до MySQL бази даних.

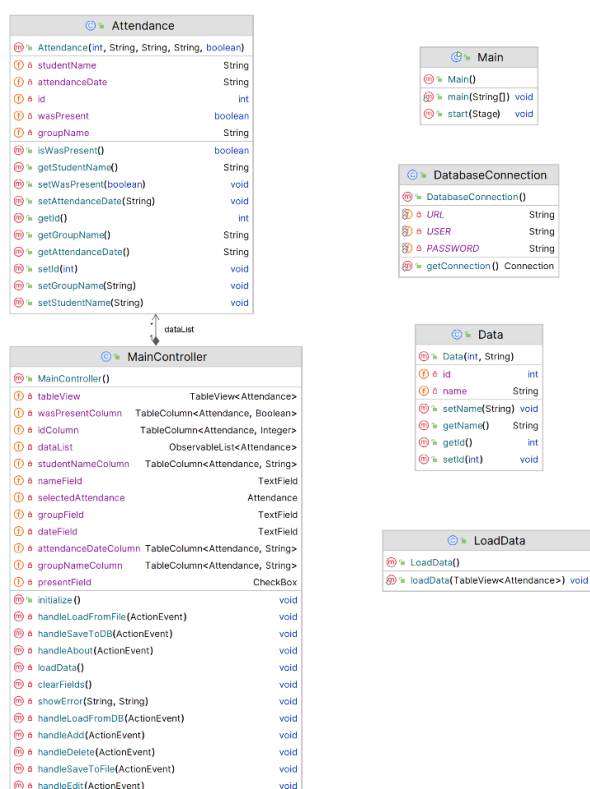


Рис. 3. Діаграма класів для обліку відвідуваності студентів

Діаграма модулів (component diagram) відображає взаємодію між основними компонентами системи. Це дозволяє побачити, як різні частини системи пов'язані між собою і як вони забезпечують роботу всієї системи (Рис. 4).

Основні компоненти включають графічний інтерфейс користувача (GUI), модуль взаємодії з базою даних і контролер. Контролер координує роботу між інтерфейсом і базою даних, забезпечуючи плавну роботу системи.

Для розробки інформаційної системи обліку відвідуваності студентів використовувалося інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA. Це потужний інструмент, що надає зручні можливості для розробки на мовах Java, Python, JavaScript, PHP тощо [8]. IntelliJ IDEA має вбудовані засоби для рефакторингу коду, автодоповнення та багатофункціональний інтерфейс, що робить її ідеальним середовищем для розробників на Java.

Основною мовою програмування було обрано Java, завдяки її платформи-незалежності та кросплатформенності. Java дозволяє розробляти програми, що працюють на різних операційних системах без необхідності адаптації коду під конкретні платформи.

Це забезпечує високу гнучкість та можливість використання програми на будь-яких пристроях.

Для зберігання даних використано реляційну базу даних MySQL. MySQL — це одна з найпопулярніших систем керування базами даних, що забезпечує високу продуктивність та надійність при роботі з великими обсягами інформації [10].

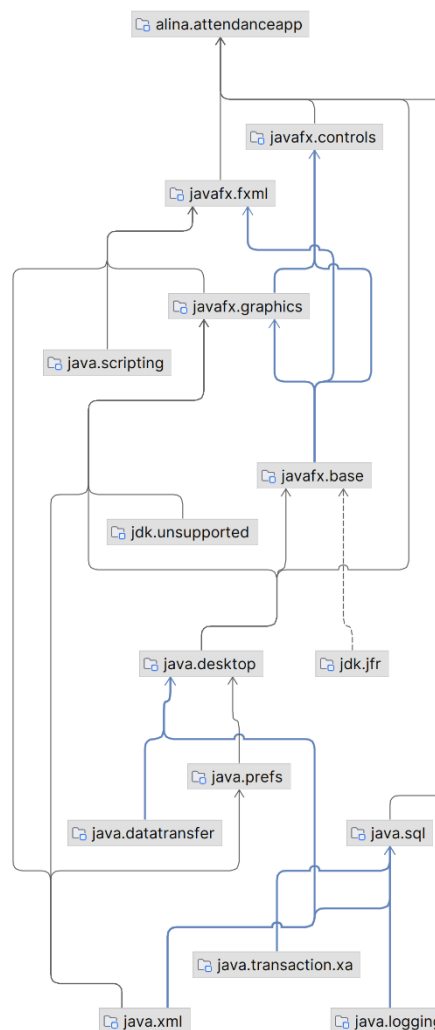


Рис. 4. Діаграма модулів системи обліку відвідуваності студентів

Таблиця attendance, створена для обліку відвідуваності, містить такі основні поля:

- id (int) – ідентифікатор запису (первинний ключ, автоінкремент);
- student\_name (varchar(100)) – ім'я студента;
- group\_name (varchar(50)) – назва групи;
- attendance\_date (date) – дата відвідування;
- was\_present (tinyint(1)) – показник присутності (1 – присутній, 0 – відсутній).

Для забезпечення швидкого доступу до даних у таблицях було створено індекси, що підвищують швидкість виконання запитів. Індекси допомагають оптимізувати процес пошуку інформації у великих масивах даних, зменшуючи час, необхідний для виконання запиту до бази.

```

21
22 -- Table structure for table `attendance`
23 --
24
25 DROP TABLE IF EXISTS `attendance`;
26 /*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
27 /*!50503 SET character_set_client = utf8mb4 */;
28
29 CREATE TABLE `attendance` (
30   `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
31   `student_name` varchar(100) NOT NULL,
32   `group_name` varchar(50) NOT NULL,
33   `attendance_date` date NOT NULL,
34   `was_present` tinyint(1) NOT NULL,
35   PRIMARY KEY (`id`)
36 ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci
37 /*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;
38
39 --
40 -- Dumping data for table `attendance`
41 --

```

Рис. 5. Структура бази даних MySQL для обліку відвідуваності студентів

Visible	Key	Type	Uni...	Columns
<input checked="" type="checkbox"/>	PRIMARY	BTREE	YES	id

Column	Type	Nullable	Indexes
id	int	NO	PRIMARY
student_name	varchar(100)	NO	
group_name	varchar(50)	NO	
attendance_date	date	NO	
was_present	tinyint(1)	NO	

Рис. 6. Таблиця індексів в MySQL

Для підключення до бази даних було створено клас DatabaseConnection.java, який відповідає за з'єднання системи з базою через URL, ім'я користувача та пароль.

```

1 package alina.attendanceapp;
2
3 import java.sql.Connection;
4 import java.sql.DriverManager;
5 import java.sql.SQLException;
6
7 public class DatabaseConnection {
8     private static final String URL = "jdbc:mysql://localhost:3306/bd88"; 1 usage
9     private static final String USER = "root"; 1 usage
10    private static final String PASSWORD = "Alina25072002"; 1 usage
11
12    public static Connection getConnection() throws SQLException { 6 usages
13        return DriverManager.getConnection(URL, USER, PASSWORD);
14    }
15 }

```

Рис. 7. Клас DatabaseConnection.java для підключення бази даних MySQL в середовищі IntelliJ IDEA

## ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

В результаті реалізації інформаційної системи було створено повнофункціональну базу даних для обліку відвідуваності студентів. Таблиця attendance дозволяє зберігати інформацію про кожного студента, групу та дати відвідуваності, а індекси, створені в MySQL, забезпечують швидкий доступ до інформації навіть при великому обсязі даних. Це суттєво полегшує роботу викладачів, дозволяючи їм ефективно контролювати присутність студентів на заняттях та швидко генерувати звіти.

На Рисунок 8 показано інтерфейс системи, який надає можливість викладачам зручно вносити інформацію про відвідуваність студентів. Інтерфейс розроблено таким чином, щоб він був інтуїтивно зрозумілим і дозволяв швидке внесення даних про присутність або відсутність студентів. Крім того, система дозволяє експортувати дані в формат CSV, що забезпечує гнучкість у використанні.

Тестування системи показало, що використання автоматизованого обліку значно скорочує час, необхідний для ведення звітності, порівняно з традиційними паперовими методами.

Ефективність системи проявляється також у зниженні кількості помилок, які виникають при ручному введенні даних, та у можливості швидкого доступу до історичних даних про відвідуваність. Крім того, система легко масштабована, що дозволяє її використовувати в навчальних закладах будь-якого рівня, незалежно від кількості студентів.

ID	Ім'я студента	Група	Дата відвідування	Присутній
1	Дробчак Віталій	КН-20	2024-06-01	true
2	Лубовець Дмитро	КН-20	2024-06-01	false
3	Мельник Данило	КН-20	2024-06-01	true
4	Станович Любомир	КН-20	2024-06-01	true
6	Троць Максим	КН-20	2024-06-01	false
7	Тюпоницький Микола	КН-20	2024-06-01	true
8	Бондарчук Софія	ІПЗ-20	2024-06-01	true
9	Добродомов Дмитро	ІПЗ-20	2024-06-01	true
10	Донець Дмитро	ІПЗ-20	2024-06-01	false
11	Мартинцов Олександр	ІПЗ-20	2024-06-01	true
12	Сергієнко Олександр	ІПЗ-20	2024-06-01	true
13	Мороз Євген	КІБ-20	2024-06-01	false
14	Паращевін Марк	КІБ-20	2024-06-01	false

Рис. 8. Інтерфейс інформаційної системи обліку відвідуваності студентів

Подальші кроки в розвитку системи включають інтеграцію з мобільними додатками для швидкого внесення даних зі смартфонів та впровадження додаткових модулів для аналізу відвідуваності, що

дозволить покращити якість контролю навчального процесу.

## ВИСНОВКИ

Розроблена інформаційна система обліку відвідуваності студентів надає низку переваг, зокрема економію часу та ресурсів для викладачів, а також підвищення точності та зручності зберігання інформації. Вибір Java та MySQL як технологій для реалізації забезпечує масштабованість та стабільність системи. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення функціоналу, зокрема додавання можливостей інтеграції з іншими системами управління навчанням.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] О.В. Грицунов, “Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки “Транспортні технології” / О.В. Грицунов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с. [Онлайн]. URL: <http://surl.li/hrnzan>. Дата звернення: 14.10.2024.
- [2] І.А. Жуков, І.А. Клименко, І.М. Кравець, “Адміністративно-навчальна інформаційна система інституту комп’ютерних технологій”. Проблеми інформатизації та управління: зб. наук. пр., vol. 1, no. 19, pp. 56–67, 2007. doi: 10.18372/2073-4751.1.9059
- [3] В. М. Васильєв, “Система обліку відвідуваності й успішності студентів – як засіб моніторингу рівня знань у студентів”. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology, vol. 3, no. 1, pp. 12–16, 2016. doi: 10.32919/uesit.2016.01.12-16
- [4] А. І. Топольський, С. А. Паламарчук, “Аналіз практичних реалізацій автоматизованих систем ідентифікації студентів в електронних навчальних системах”. Вісник Вінницького політехнічного інституту, vol. 2, pp. 61–70, 2024. doi: 10.31649/1997-9266-2024-173-2-61-70
- [5] M. Credé, S. G. Roch, U. M. Kieszczyńska, “Class Attendance in College,” Review of Educational Research, vol. 80, no. 2, pp. 272–295, 2010. doi: 10.3102/0034654310362998
- [6] S. Alghamdi, “Monitoring student attendance using a smart system at Taif University”. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT), vol. 11, no. 1, pp. 107–115, 2019. doi: 10.5281/zenodo.26024204.
- [7] О. М. Васильєв, “Програмування мовою Java”. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2020. — 696 с. [Онлайн]. URL: <http://surl.li/szxcjo>. Дата звернення: 14.10.2024.
- [8] IntelliJ IDEA. [Онлайн]. URL: <http://surl.li/gnhcux>. Дата звернення: 14.10.2024.
- [9] Use case diagram. [Онлайн]. URL: <http://surl.li/zxgkiz>. Дата звернення: 14.10.2024.

- [10] MySQL Explained: Your Guide to Mastering This Powerful Database. [Онлайн]. URL: <http://surl.li/ilwwza>. Дата звернення: 14.10.2024.

## INFORMATION SYSTEM FOR RECORDING STUDENT ATTENDANCE

Alina Rozhko, Iaroslav Dorohyi, Hanna Telychko

*The article discusses the creation of an information system for recording student attendance, which allows optimising the process of recording attendance at classes. In today's educational system, where more and more educational institutions are switching to distance learning due to security challenges and the need to ensure flexibility in the learning process, traditional accounting methods such as paper logs are becoming inefficient. Storing paper logs and transferring information in physical form is difficult and inconvenient, especially in any learning format. They are also time-consuming, increase the risk of errors, and do not provide quick access to information or the ability to generate reports quickly.*

*Thus, the relevance of developing an information system for recording student attendance lies in the need to implement modern digital solutions that allow for easy and convenient record-keeping regardless of the learning format. This solution helps to facilitate administrative processes, improve their accuracy and provide teachers and administration with quick access to data.*

*To implement the system, we chose the IntelliJ IDEA integrated development environment and the Java programming language, which provides cross-platform compatibility and easy integration with various operating systems. The article also describes the system architecture, covering the main components, including the graphical user interface and the database.*

*The practical significance of the work is to create an effective and convenient tool that can significantly facilitate the process of attendance accounting, improve data accuracy and reduce the time for information processing. The system supports the function of automatic generation of reports, which allows you to quickly receive information on student attendance for any period, simplifying the work of teachers and administration. In addition, the system can be easily integrated with other educational platforms, making it a flexible and versatile solution for various educational institutions.*

**Keywords:** information system, student attendance, automation, IntelliJ IDEA, OOP, Java.

## REFERENCES

- [1] Hrytsunov, O.V., “Information Systems and Technologies: a textbook for students in the field of study ‘Transport Technologies’” / O.V. Hrytsunov; Kharkiv National Academy of Municipal Economy – Kharkiv: KhNAMG, 2010. 222 p. [Online]. URL: <http://surl.li/hrnzan>. Accessed: 14.10.2024.
- [2] I.A. Zhukov, I.A. Klimenko, I.M. Kravets, “Administrative and educational information system of the Institute of Computer Technologies”. Problems of informatisation and management: a collection of scientific papers, vol. 1, no. 19, pp. 56–67, 2007. doi: 10.18372/2073-4751.1.9059
- [3] V. M. Vasiliev, “The system of attendance and academic performance of students – as a means of monitoring the level of knowledge of students”. Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology, vol. 3, no. 1, pp. 12–16, 2016. doi: 10.32919/uesit.2016.01.12-16
- [4] A. I. Topolsky, E. A. Palamarchuk, “Analysis of practical implementations of automated student identification systems in electronic learning systems”. Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute, vol. 2, pp. 61–70, 2024. doi: 10.31649/1997-9266-2024-173-2-61-70
- [5] M. Credé, S. G. Roch, U. M. Kieszczyńska, “Class Attendance in College,” Review of Educational Research, vol. 80, no. 2, pp. 272–295, 2010. doi: 10.3102/0034654310362998
- [6] S. Alghamdi, “Monitoring student attendance using a smart system at Taif University”. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT), vol. 11, no. 1, pp. 107–115, 2019. doi:10.5281/zenodo.26024204.
- [7] O. M. Vasyliiev, “Java Programming”. Ternopil: Training book – Bogdan, 2020. 696 p. [Online]. URL: <http://surl.li/szxjco>. Accessed: 14.10.2024.
- [8] IntelliJ IDEA. [Online]. URL: <http://surl.li/gnhcux>. Accessed: 14.10.2024.
- [9] Use case diagram. [Online]. URL: <http://surl.li/zxgkiz>. Accessed: 14.10.2024.
- [10] MySQL Explained: Your Guide to Mastering This Powerful Database. [Online]. URL: <http://surl.li/ilwwza>. Accessed: 14.10.2024.