

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання  
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження моделей забезпечення ефективної взаємодії з учнями та  
викладачами в інформаційній системі управління Школа

(тема)

Виконала:

здобувач 2 року навчання,  
групи ІУСТзм-23-1

Баранова Марина Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні управляючі  
системи та технології

(повна назва освітньої програми)

Керівник: проф. каф. ІУС Левикін В.М.

(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС



(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ

(прізвище, ініціали)

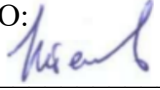
2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
Навчально-науковий центр заочної форми навчання

Кафедра Інформаційних управляючих систем  
Рівень вищої освіти другий (магістерський)  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
(код і повна назва)  
Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)  
Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри

  
(підпис)

« 09 » грудня 20 24 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Баранова Марина Олегівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження моделей забезпечення ефективної взаємодії з учнями та викладачами в інформаційній системі управління Школа

затверджена наказом університету від 03 грудня 2024 р. № 205Стз

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії "14" січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи визначення потреб адміністрації, викладачів, учнів та батьків у контексті освітнього процесу; розробка прототипу інтегрованої інформаційної системи; вивчення тестування системи на реальних користувачах; узагальнення результатів тестування та формулювання рекомендацій для вдосконалення платформи

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі аналіз цифровізації освіти та моделей взаємодії в інформаційних системах; дослідження існуючих ІСУО, їх переваг і недоліків; формування концепції інтегрованої системи для потреб користувачів; опис функціоналу платформи; тестування прототипу з реальними користувачами; аналіз проблем під час тестування; рекомендації щодо вдосконалення та масштабування системи

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**


№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літературних джерел та сучасних платформ	09.12.2024 - 15.12.2024	Виконано
2	Формування концепції ІСУО	16.12.2024 - 22.12.2024	Виконано
3	Розробка функціонального опису платформи	23.12.2024 - 29.12.2024	Виконано
4	Тестування прототипу платформи з реальними користувачами	30.12.2024 - 07.01.2025	Виконано
5	Аналіз результатів тестування та розробка рекомендацій	08.01.2025 - 12.01.2025	Виконано
6	Підготовка та оформлення кваліфікаційної роботи	13.01.2025 - 14.01.2025	Виконано

Дата видачі завдання 09 грудня 2024 р.

Здобувач

  
(підпис)

Керівник роботи

  
(підпис)

проф. каф. ІУС Левикін В.М.

(посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 70 с., 25 рис., 5 табл., 1 дод., 16 джерел.

АДМІНІСТРАЦІЯ, ВИКЛАДАЧІ, ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОСВІТОЮ, МОДЕЛЬ КАНО, МОНІТОРИНГ УСПІШНОСТІ, УЧНІ, ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТИ.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процеси функціонування та впровадження інформаційних систем управління освітою, спрямовані на забезпечення взаємодії між ключовими учасниками освітнього процесу.

Предметом дослідження є теоретичні та практичні рішення інноваційного характеру щодо розробки моделі інформаційної системи управління освітою, яка підвищує ефективність взаємодії адміністрації, викладачів, учнів та батьків.

Мета: Розробка та вдосконалення моделі інформаційної системи управління освітою, яка забезпечує ефективну взаємодію між адміністрацією, викладачами, учнями та батьками.

При обґрунтуванні теоретичних і практичних рекомендацій, обробці й аналізі інформації використовувалися наступні методи дослідження:

- теоретичні (загальнонаукові): аналіз і синтез для виявлення особливостей сучасних інформаційних систем управління освітою та їх функціональних характеристик; узагальнення для формулювання висновків щодо ключових вимог до ефективною взаємодії між адміністрацією, викладачами, учнями та батьками; системний і комплексний підходи для дослідження взаємозв'язку елементів моделі та

їх впливу на освітній процес;

- статистичні: кількісний та якісний аналіз емпіричних даних для оцінки ефективності розробленої моделі, перевірка достовірності отриманих результатів на основі тестування системи;

- емпіричні: порівняльний аналіз існуючих рішень у сфері інформаційних систем управління освітою; збір та аналіз даних від користувачів (адміністрації, викладачів, учнів та батьків) для врахування їх потреб у розробці моделі.

Проведено аналіз існуючих інформаційних систем управління освітою, визначено їх сильні та слабкі сторони. Досліджено потреби основних категорій користувачів – учнів, викладачів, адміністрації та батьків – у контексті шкільної та позашкільної освіти. Розроблено концепцію інтегрованої інформаційної системи, що включає інноваційні функції: організацію навчальних хвиль, моніторинг успішності, адміністрування груп учнів, інтеграцію з іншими освітніми платформами. Створено прототип системи та проведено його тестування, яке продемонструвало підвищення ефективності взаємодії учасників навчального процесу. Сформульовано рекомендації для впровадження та масштабування системи в освітніх проєктах.

Взаємозв'язок з іншими розробками: запропонована модель узгоджується з глобальними тенденціями цифровізації освіти, інтегруючи сучасні технології, такі як хмарні сервіси, штучний інтелект та аналітика даних.

Рекомендації з використання: результати роботи можуть бути використані для впровадження в загальноосвітніх школах та позашкільних проєктах, адаптації до специфічних потреб навчальних закладів і створення персоналізованих освітніх середовищ. Інноваційні інструменти системи сприяють підвищенню якості навчання, зменшенню адміністративного навантаження та покращенню комунікації між усіма учасниками освітнього процесу.

## ABSTRACT

Explanatory Note of the Qualification Work: 70 pages, 25 illustrations, 5 tables, 1 appendices, 16 references.

ADMINISTRATION, TEACHERS, DISTANCE LEARNING, INNOVATIVE TECHNOLOGIES, EDUCATION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM, KANO MODEL, PERFORMANCE MONITORING, STUDENTS, DIGITALIZATION OF EDUCATION.

The object of the study is the processes of functioning and implementation of education management information systems aimed at ensuring interaction among key participants in the educational process.

The subject of the study is theoretical and practical innovative solutions for developing a model of an education management information system that enhances the efficiency of interaction among administration, teachers, students, and parents.

Goal: To develop and improve the model of an education management information system that ensures effective interaction between administration, teachers, students, and parents.

To justify theoretical and practical recommendations, as well as to process and analyze information, the following research methods were used:

- theoretical (general scientific): analysis and synthesis to identify the characteristics of modern education management information systems and their functional features; generalization to draw conclusions about the key requirements for effective interaction among administration, teachers, students, and parents; systemic and comprehensive approaches to explore the interconnection of model elements and their impact on the educational process;
- statistical: quantitative and qualitative analysis of empirical data to

evaluate the effectiveness of the developed model, and verification of the reliability of the results based on system testing;

- empirical: comparative analysis of existing solutions in the field of education management information systems; collection and analysis of user data (administration, teachers, students, and parents) to address their needs in the model development process.

An analysis of existing education management information systems was conducted, identifying their strengths and weaknesses. The needs of key user categories – students, teachers, administration, and parents – were examined in the context of school and extracurricular education. A concept of an integrated information system was developed, incorporating innovative features: the organization of learning waves, performance monitoring, student group administration, and integration with other educational platforms. A system prototype was created and tested, demonstrating improved interaction efficiency among participants in the educational process. Recommendations for implementing and scaling the system in educational projects were formulated.

Relation to other developments: The proposed model aligns with global trends in the digitalization of education, integrating modern technologies such as cloud services, artificial intelligence, and data analytics.

Recommendations for use: The results of this study can be implemented in general education schools and extracurricular projects, adapted to the specific needs of educational institutions, and used to create personalized learning environments. The system's innovative tools contribute to improving the quality of education, reducing administrative workload, and enhancing communication among all participants in the educational process.

## ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки .....	10
Вступ.....	11
1 Теоретичні основи дослідження ефективної взаємодії між адміністрацією, учнями та викладачами в інформаційній системі управління навчального закладу .....	13
1.1 Актуальність проблеми та передумови вдосконалення інформаційних систем управління в освіті .....	13
1.2 Аналіз існуючих підходів та методів забезпечення ефективної взаємодії.....	15
1.3 Модель Кано як інструмент вдосконалення взаємодії.....	18
1.4 Формулювання мети та завдань дослідження.....	23
2 Теоретичне вирішення задач забезпечення ефективної взаємодії в освітніх інформаційних системах .....	25
2.1 Концепція та базові характеристики створюваної інформаційної системи управління .....	25
2.2 Можливість впровадження інформаційної системи управління для освітніх проєктів .....	27
2.3 Опис очікувань користувачів, як ключ до коригування функціоналу системи .....	28
2.4 Технологічна основа платформи: інтеграція з Всеукраїнської школи онлайн та використання Discord .....	33
3 Досвід практичної реалізації ІСУО на базі платформи всеукраїнської школи онлайн .....	36
3.1 Структура, ключові функції і особливості ІС .....	36

3.2 Керування основними процесами роботи з хвилями .....	39
3.2.1 Управління і користування календарем хвилі .....	42
3.2.2 Управління сторінкою розподілу учнів .....	46
3.2.3 Ведення журналу хвилі .....	49
3.2.4 Організація тестувань .....	51
3.2.5 Ведення щоденника .....	53
3.2.6 Сервер хвилі на платформі Discord .....	55
4 Практичне впровадження ІСУО та її вплив на освітній процес .....	57
4.1 Опис тестування та запуску ІС .....	57
4.2 Вплив впровадженої платформи на ефективність роботи та інтеграцію учасників .....	60
4.3 Оцінка економічного ефекту платформи .....	61
4.4 Адаптація платформи для використання у шкільному середовищі .....	63
4.5 Потенціал інтеграції зі штучним інтелектом .....	64
Висновки .....	67
Перелік джерел посилання .....	69
Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи .....	71

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ВШО – Всеукраїнська школа онлайн

ІС – інформаційна система

ІСУО – інформаційна система управління освітою

ІУС – інформаційна управляюча система

ШІ – штучний інтелект

## ВСТУП

Інформаційні системи управління освітою (ІСУО) стали ключовим елементом модернізації освітнього процесу. У світовій практиці ці системи охоплюють широкий спектр функцій: від автоматизації розкладу до моніторингу академічних успіхів учнів. Лідерами в цій галузі є такі рішення, як PowerSchool (США), ManageBac (Сінгапур), та Arbor (Велика Британія), які надають інтегровані платформи для підтримки шкільної діяльності. В Україні розвиток подібних систем відбувається поступово, проте існуючі платформи часто обмежені функціонально або потребують значної адаптації до потреб користувачів.

Глобальні тенденції у сфері цифровізації освіти спрямовані на створення адаптивних, інклюзивних і безпечних інформаційних середовищ. Основний акцент робиться на інтеграцію сучасних технологій, таких як хмарні сервіси, штучний інтелект і засоби аналітики. Ці технології сприяють автоматизації управлінських процесів, підвищенню ефективності викладання та забезпеченню персоналізованого навчання.

У контексті української освіти цифровізація є не лише інновацією, але й необхідністю. Події останніх років – пандемія COVID-19, війна, часткова руйнація освітньої інфраструктури – підкреслили важливість ефективних інформаційних систем. ІСУО мають не лише забезпечувати базові функції управління, а й адаптуватися до сучасних викликів, таких як дистанційне навчання, забезпечення доступу до якісного контенту та підтримка взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

Мета: Розробка та вдосконалення моделі інформаційної системи управління освітою, яка забезпечує ефективну взаємодію між адміністрацією, викладачами, учнями та батьками.

Задачі:

- провести аналіз сучасних інформаційних систем управління

освітою, зокрема їх сильних і слабких сторін;

- дослідити ключові потреби користувачів освітніх платформ у контексті шкіл та позашкільних проєктів;
- розробити концепцію моделі, яка включає інноваційні інструменти для ефективного управління освітнім процесом;
- протестувати прототип системи на базі одного з освітніх проєктів, оцінити її вплив на взаємодію учасників навчального процесу;
- сформулювати рекомендації для впровадження системи в шкільному середовищі та її масштабування.

# **1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ АДМІНІСТРАЦІЄЮ, УЧНЯМИ ТА ВИКЛАДАЧАМИ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

1.1 Актуальність проблеми та передумови вдосконалення інформаційних систем управління в освіті

Цифровізація освіти – ключовий напрям розвитку сучасного суспільства [6]. Вона включає впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес на всіх рівнях. Це сприяє формуванню в учнів критичного мислення, аналізу достовірності інформації та вмінню ефективно використовувати мультимедійний контент. Крім того, цифровізація робить навчання більш насиченим і інтерактивним.

В Україні цей процес набув особливого прискорення через зовнішні виклики. Пандемія COVID-19 у 2020–2022 роках змусила перевести навчання в дистанційний формат. Війна, що триває, зруйнувала частину освітньої інфраструктури, знизила мотивацію до навчання серед учнів і вчителів, а також обмежила доступ до технологій. Проблеми з Інтернетом, електроенергією та технічним забезпеченням стали особливо гострими в багатьох регіонах [4]. Реалізація Національної платформи цифрової освіти (НПЦО) допомогла частково подолати ці труднощі, створивши умови для розробки якісного цифрового контенту та підвищення цифрової грамотності педагогів через партнерства з такими компаніями, як Google та Microsoft [3].

Цифровізація спрямована не лише на автоматизацію рутинних процесів і скорочення бюрократії. Вона також має адаптувати освітню систему до умов війни, забезпечити ефективне онлайн-навчання, плавний перехід до офлайну та розвиток інноваційних проєктів.

Ефективна взаємодія адміністрації, учнів та вчителів – надійна основа успішного функціонування закладу освіти. Адміністрація організовує освітній процес і забезпечує ресурси, вчителі навчають і виховують, а учні та батьки активно взаємодіють із системою [3]. Цифрові платформи спрощують цю взаємодію, забезпечуючи комунікацію, управління розкладом, контроль академічних результатів і зворотний зв'язок. Проте існують виклики: низький рівень цифрової культури, нерівний доступ до технологій і необхідність адаптації традиційних методів до цифрових форматів.

ІСУО покликані значно підвищити ефективність. Адміністрація отримує інструменти для управління закладом, вчителі – для створення матеріалів і оцінювання, а учні та батьки – прозорість процесу. Але є проблеми, які заважають їх повноцінному використанню:

- технічні збої та відсутність якісного обладнання;
- низький рівень цифрової компетентності педагогів;
- відсутність єдиної платформи, що змушує використовувати різні інструменти (Google Classroom, Zoom, Viber);
- відсутність спільного, захищеного від сторонніх осіб, місця для розповсюдження інформації та обговорення для вчителів, учнів, батьків та адміністрації.

Основна причина недоліків – недостатнє врахування потреб усіх користувачів: адміністрації, вчителів, учнів і батьків. Адміністрація потребує інструментів для управління, вчителі – зручного функціоналу для роботи, учні – доступності матеріалів, батьки – актуальної інформації про успіхи дітей. Ігнорування хоча б однієї з цих груп знижує ефективність системи та її популярність.

Важливо залучати користувачів на етапі розробки й тестування систем, забезпечувати технічну підтримку та регулярне оновлення - лише так інформаційні системи можуть відповідати сучасним викликам і сприяти розвитку освіти.

## 1.2 Аналіз існуючих підходів та методів забезпечення ефективної взаємодії

Інформаційно-управляюча система (ІУС) – це сукупність засобів, методів, виконавців, що забезпечують необхідною і достатньою інформацією реалізацію всіх заходів процесу управління. ІУС є інтегрованою звітною системою, спеціально призначеною для допомоги керівникам у плануванні, здійсненні та контролі діяльності своєї установи.

Сучасні ІСУО відіграють важливу роль в організації освітнього процесу, забезпечуючи ефективну комунікацію між учнями, викладачами та адміністрацією [1]. Серед найвідоміших платформ можна виділити Moodle, Google Classroom, Edmodo, Microsoft Teams, Canvas, Schoology та Blackboard.

Moodle – це універсальна система з відкритим кодом, яка дає змогу створювати інтерактивні курси, керувати матеріалами та відстежувати результати учнів [14]. Платформа підтримує багатомовність і широкий набір функцій, включаючи форуми, тести та відеозустрічі. Наприклад, багато українських університетів використовують Moodle для організації дистанційного навчання. Попри свої переваги, Moodle часто вимагає значного часу для освоєння, що може бути викликом для нових користувачів.

Google Classroom інтегрує сервіси Google, такі як Docs, Drive і Meet, пропонуючи простий спосіб створення завдань, обміну матеріалами та спілкування з учнями [10]. Зокрема, під час пандемії COVID-19 українські школи активно використовували Google Classroom для забезпечення безперервного навчання. Проте платформа має обмежені можливості налаштування та залежить від інтернет-зв'язку.

Microsoft Teams поєднує відеоконференції, спільний доступ до файлів і управління завданнями [13]. Вона широко використовується у

великих освітніх установах України для організації дистанційного та змішаного навчання. Одним із викликів є необхідність окремого навчання викладачів і учнів для повноцінного використання всіх можливостей платформи.

Canvas є однією з найбільш популярних ІСУО у світі завдяки зручному інтерфейсу та підтримці мобільних додатків [9]. Університети в Україні використовують Canvas для автоматизації оцінювання та інтеграції з іншими платформами. Одним із недоліків цієї платформи є висока вартість, яка може бути недоступною для багатьох шкіл.

Schoology створено для інтерактивного навчання та співпраці. Її функціонал дозволяє зручно керувати курсами, аналізувати успішність учнів і інтегрувати платформи, такі як Google Drive чи OneDrive [15]. Наприклад, деякі приватні школи в Україні впровадили Schoology для управління навчальним процесом.

Blackboard пропонує комплексний набір функцій для управління курсами, проведення тестів і моніторингу успішності [8]. Ця система популярна серед українських університетів, але її складний інтерфейс часто вимагає додаткового навчання для ефективного використання.

Всеукраїнська школа онлайн (ВШО) є національною платформою, створеною для забезпечення доступу до якісного дистанційного навчання для учнів 5–11 класів [2]. ВШО пропонує відеоуроки, інтерактивні завдання та матеріали з основних предметів, розроблені відповідно до державного стандарту. Платформа стала важливим інструментом для підтримки навчального процесу під час пандемії та в умовах воєнного стану. Наприклад, ВШО активно використовується у школах, що працюють дистанційно через небезпеку у прифронтових регіонах.

Поряд із платформами ІСУО, важливу роль у навчальному процесі відіграють електронні журнали, такі як "Нові знання" [5]. Цей інструмент забезпечує прозорість і зручність у моніторингу успішності учнів, автоматизації оцінювання та управлінні розкладом. Наприклад, "Нові

знання" дозволяють батькам і вчителям оперативно отримувати інформацію про академічні результати учнів і взаємодіяти для покращення навчального процесу. У багатьох українських школах такі журнали стали стандартом у забезпеченні комунікації між всіма учасниками освітнього процесу.

ІСУО надають доступ до навчання з будь-якої точки світу, автоматизують рутинні процеси, підвищують інтерактивність та забезпечують гнучке управління даними. Проте існують проблеми, такі як залежність від технічної інфраструктури, складність адаптації для окремих категорій користувачів, недостатня персоналізація і ризики втрати даних через кібератаки.

Для аналізу ефективності ІСУО використовують:

- аналіз активності користувачів: визначення рівня залученості учнів через виконання завдань і доступ до матеріалів;
- опитування: отримання зворотного зв'язку щодо зручності інтерфейсу та функціональності;
- метрики успішності: оцінка прогресу учнів через результати тестів і завдань;
- А/Б-тестування: порівняння різних функцій або дизайнів для виявлення оптимальних рішень;
- аналіз технічної підтримки: ідентифікація частих проблем, які виникають у користувачів.

Використання ІСУО в освітньому процесі в Україні стає дедалі поширенішим. Для забезпечення ефективності важливо обирати платформу, що відповідає потребам закладу, навчати користувачів і впроваджувати сучасні стандарти кібербезпеки. Наприклад, платформи, такі як Moodle і Google Classroom, довели свою ефективність у навчальних закладах під час дистанційного навчання, але потребують постійного вдосконалення та адаптації.

### 1.3 Модель Кано як інструмент вдосконалення взаємодії

Модель Кано – це методологія, створена японським професором Норіакі Кано, яка використовується для оцінки та визначення пріоритетності характеристик продукту або послуги. Її основна мета – зрозуміти, як різні функції впливають на задоволеність користувачів. Вона є особливо цінною при розробці інтерактивних інформаційних систем (ІУС), оскільки дозволяє сконцентрувати ресурси на створенні саме тих функцій, які принесуть найбільшу користь користувачам [11].

В умовах освітнього середовища, де ІУС має обслуговувати різні групи користувачів (учнів, вчителів, адміністрацію, батьків), важливо створити систему, яка задовольняє їхні специфічні потреби. Модель Кано допомагає:

- виявити ключові функції – зрозуміти, що є обов'язковим, а що лише бажаним для кожної групи;
- оптимізувати витрати – зосередитися на впровадженні важливих і привабливих функцій, мінімізуючи час і ресурси на байдужі чи суперечливі;
- підвищити задоволеність – врахувати очікування користувачів і навіть перевершити їх.

Модель Кано класифікує характеристики продукту або послуги на п'ять категорій:

- обов'язкові характеристики є обов'язковими для користувачів. Їх відсутність викликає розчарування, але їх виконання сприймається як належне. Наприклад, в освітніх системах це стабільність роботи та доступність обов'язкових функцій (оцінки, розклад);
- лінійні характеристики – прямо пропорційне рівню задоволеності користувачів. Наприклад, швидкість доступу до інформації або інтеграція з іншими популярними платформами;

- привабливі характеристики викликають у користувачів позитивні емоції, навіть якщо вони не очікують їх наявності. У контексті систем управління освітою це може бути автоматичне створення персоналізованих звітів чи рекомендацій;

- байдужі характеристики, які не впливають на задоволення користувачів, наприклад, елементи дизайну, що не мають функціонального значення;

- суперечливі характеристики, які для більшості користувачів є небажаними. У освітніх платформах це, наприклад, публічність оцінок або прозорість коментарів.

У сфері освіти модель Кано допомагає зрозуміти, які функції є найбільш важливими для користувачів, і пріоритизувати їх реалізацію. Наприклад, для платформ на зразок Moodle обов'язковими вимогами є стабільний доступ до навчальних матеріалів і виконання домашніх завдань. Продуктивними вимогами стає можливість інтеграції з такими сервісами, як Zoom, що забезпечує зручність проведення онлайн-уроків. Захопливими функціями можна вважати гейміфікацію навчального процесу через систему бейджів або інтерактивні елементи в інтерфейсі.

Кано пропонує стандартизовану анкету для непрямого вимірювання думок учасників. Таким чином, учасники повинні відповісти на два запитання для кожної характеристики продукту, з яких одне є "функціональним" (сформульованим у позитивному ключі), а інше - "дисфункціональним" (сформульованим у негативному ключі).

На кожне запитання потрібно визначити один з п'яти варіантів:

- Подобається;
- Я очікую цього;
- Ставлюся нейтрально;
- Можу миритися з цим;
- Мені це не подобається.

Функціональне

- Як би ви себе почували, якби в продукті було ...?
- Як би ви почувалися, якби було більше ...?

Дисфункціональне

- Як би ви почувалися, якби в продукті не було ...?
- Як би ви почувалися, якби в продукті було менше ...?

На основі комбінації відповідей одного учасника на функціональні та дисфункціональні питання можна зробити висновок про категорію функції (Таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Визначення категорії функції на основі опитування

Функціональне		Дисфункціональне		Категорія
Я очікую цього	+	Мені це не подобається	=	Обов'язкова функція
Подобається	+	Мені це не подобається	=	Лінійна функція
Подобається	+	Ставлюся нейтрально	=	Приваблива функція
Ставлюся нейтрально	+	Ставлюся нейтрально	=	Байдужа функція
Мені це не подобається	+	Я очікую цього	=	Суперечлива функція

Нелогічні відповіді (наприклад, "Мені подобається" як на функціональні, так і на дисфункціональні питання) зазвичай ігноруються або винесені в спеціальну категорію "Сумнівні". Були запропоновані різні підходи для агрегування категорій за кількома учасниками, з яких найбільш поширеними є дискретний аналіз та безперервний аналіз, а також коефіцієнти задоволеності.

Для аналізу інформаційних систем управління навчанням, описаних в підрозділі 1.2, застосуємо модель Кано, виділивши їх обов'язкові, лінійні та привабливі характеристики та представимо результати в Таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Таблиця порівняння обов'язкових, лінійних та привабливих характеристик ІСУО за моделлю Кано

Платформа	Обов'язкові характеристики	Лінійні характеристики	Привабливі характеристики
Moodle	можливість створення курсів	налаштування інтерфейсу	інтерактивність через форуми
	доступ до матеріалів	інтеграція з відеоконференціями	кастомізація функцій завдяки відкритому коду
	підтримка тестування		
Google Classroom	спільний доступ до завдань і матеріалів	простота використання	автоматичне створення календарів для завдань
	організація комунікації через Google Meet	інтеграція з екосистемою Google	доступ із мобільних пристроїв
Microsoft Teams	організація відеоконференцій	інтеграція з Office 365	персоналізація робочого простору
	створення груп для курсів	наявність чатів	інтеграція з іншими ІСУО
	спільна робота над документами	запис зустрічей	
Canvas	доступ до навчальних матеріалів	зручний мобільний додаток	вбудовані аналітичні інструменти
	автоматизоване оцінювання	простий інтерфейс для викладачів і учнів	налаштування процесу оцінювання
Schoology	управління курсами	інтеграція з популярними хмарними платформами (Google Drive	гнучкість у створенні персоналізованих навчальних планів
	аналіз успішності учнів		
Blackboard	моніторинг успішності учнів	розширений функціонал для управління курсами	візуалізація даних у звітах
	проведення тестування	інтеграція із системами корпоративного навчання	модуль інтерактивної взаємодії між учнями
Всеукраїнська школа онлайн	доступ до відеоуроків і завдань	інтерактивні завдання	можливість доступу з будь-якого пристрою
	відповідність державним стандартам	наявність тестів і матеріалів для самостійної роботи	інтерактивні інструменти для дистанційного навчання в умовах війни
Електронний журнал "Нові знання"	моніторинг успішності	оперативний доступ для батьків і вчителів	сповіщення про успішність учнів персоналізовані звіти
	автоматизація оцінювання		
	управління розкладом		

Також проаналізуємо їх байдужі та суперечливі характеристики у Таблиці 1.3

Таблиця 1.3 – Таблиця порівняння байдужих та суперечливих характеристик ІСУО за моделлю Кано

Платформа	Байдужі характеристики	Суперечливі характеристики
Moodle	Складні налаштування для адміністраторів	Висока складність освоєння для нових користувачів
Google Classroom	Відсутність гнучких налаштувань функціоналу	Залежність від стабільного інтернет-з'єднання
Microsoft Teams	Надмірна залежність від корпоративної екосистеми Microsoft	Складність використання для невеликих навчальних установ
Canvas	Недостатня підтримка локалізації для української мови	Висока вартість ліцензії
Schoology	Обмежений функціонал для складних академічних курсів	Високі вимоги до навчання для адміністраторів та викладачів
Blackboard	Складний інтерфейс	Висока вартість
Всеукраїнська школа онлайн	Відсутність підтримки функції гейміфікації	Лімітований функціонал для персоналізації навчання
Електронний журнал "Нові знання"	Відсутність глибокого аналізу даних і гнучкості функціоналу	Залежність від наявності стабільного доступу до мережі Інтернет

Проаналізувавши характеристики відомих ІСУО, представлені в Таблицях 1.2 і 1.3, можна зробити висновок, що кожна з платформ має як сильні сторони, так і певні обмеження. Найбільш поширені проблеми включають недостатню гнучкість у налаштуванні, високу вартість або складність освоєння для нових користувачів. У той же час багато систем пропонують інноваційні функції, такі як інтеграція з іншими платформами, гейміфікація чи аналітичні інструменти, які забезпечують додаткову цінність для користувачів.

У наступному розділі ми визначимо ключові напрями розвитку нашої ІСУО. Основною метою буде створення системи, яка не лише

відповідатиме обов'язковим і лінійним характеристикам, але й перевершуватиме конкурентів внаслідок інноваційних рішень.

#### 1.4 Формулювання мети та завдань дослідження

Метою цього дослідження є створення умов для ефективної взаємодії користувачів в інформаційній системі шляхом вивчення їхніх потреб, аналізу наявного функціоналу та розробки практичних рекомендацій для його вдосконалення. Основна увага спрямована на покращення досвіду учнів і викладачів – ключових учасників освітнього процесу. Успішна реалізація цієї мети підвищить ефективність навчання, покращить умови роботи викладачів і створить комфортне середовище для всіх учасників.

Для досягнення мети необхідно реалізувати такі завдання:

- провести аналіз сучасних інформаційних систем управління освітою, зокрема їх сильних і слабких сторін;
- дослідити ключові потреби користувачів освітніх платформ у контексті шкіл та позашкільних проєктів;
- розробити концепцію моделі, яка включає інноваційні інструменти для ефективного управління освітнім процесом;
- протестувати прототип системи на базі одного з освітніх проєктів, оцінити її вплив на взаємодію учасників навчального процесу;
- сформулювати рекомендації для впровадження системи в шкільному середовищі та її масштабування.

Реалізація цих завдань дозволить не лише вдосконалити функціонал інформаційної системи для навчального закладу, але й підвищити задоволеність користувачів. Завдяки цьому система стане більш

конкурентоспроможною та ефективною, створюючи сучасне освітнє середовище, яке сприятиме активному залученню всіх учасників процесу.

Крім того, результати дослідження можуть стати основою для розробки універсальних рішень, які адаптуються до потреб різних типів навчальних закладів. Це сприятиме розширенню доступу до якісної освіти, враховуючи індивідуальні потреби учнів і викладачів, а також підвищить загальну ефективність освітньої системи.

## 2 ТЕОРЕТИЧНЕ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

### 2.1 Концепція та базові характеристики створюваної інформаційної системи управління

Основна мета роботи полягає у створенні і вдосконаленні ефективної моделі ІУС, яка орієнтована на досконале забезпечення потреби шкіл та додаткових освітніх проєктів. Така система має враховувати як базові функції для управління освітнім процесом, так і інноваційні можливості для забезпечення якісної взаємодії. Вона повинна включати інструменти для організації навчальних хвиль, створення та адміністрування груп учнів, управління розкладом, моніторингу успішності, а також супервізії навчального процесу.

Концептуальні засади інтегрованої інформаційної системи управління базуються на трьох ключових принципах:

- адаптивність до різних форматів навчання: система повинна бути ефективною як для традиційного, так і для дистанційного або змішаного навчання. Це досягається через інтеграцію з уже існуючими освітніми платформами, такими як "Всеукраїнська школа онлайн" (ВШО), що дозволяє зберегти знайомий користувачам функціонал і водночас розширити його можливості;

- захищений простір для комунікації: особливий акцент робиться на гарантуванні безпеки даних та конфіденційності інформації. Всі учасники освітнього процесу мають доступ до закритого середовища, де комунікація та навчальні процеси захищені від стороннього втручання;

- прозорість та моніторинг: забезпечення доступу до ключових даних про успішність учнів, відвідуваність занять, прогрес у виконанні завдань, що дозволяє всім учасникам процесу бачити реальний стан справ.

ІСУО повинна мати такі базові характеристики:

- управління навчальними хвилями. Це функціонал для організації короткострокових проєктів, таких як підготовка до олімпіад, екологічні ініціативи або позакласні курси. Навчальні хвилі дозволяють створювати окремі групи учнів, планувати розклад і відстежувати виконання завдань;

- адміністрування груп учнів. Система забезпечує можливість створення та редагування груп, перенесення учнів між групами, а також інтеграцію з існуючими базами даних;

- моніторинг успішності. Завдяки функціоналу журналу викладачі, адміністрація та супервізори можуть контролювати оцінки, відвідуваність і загальний прогрес учнів;

- ролі користувачів: у системі має бути реалізовано кілька рівнів доступу (адміністратор, організатор, вчитель, учень і супервізор). Кожна роль має свої права та обов'язки, що дозволяє ефективно розподілити функціонал і відповідальність.

Інноваційність запропонованої системи полягає в розширенні базового функціоналу за рахунок додаткових можливостей:

- супервізор має доступ до журналу навчального процесу, відвідуваності, подій і чатів груп. Це дозволяє здійснювати якісний моніторинг навчання та забезпечувати зворотний зв'язок з учасниками процесу;

- інтеграція з зовнішніми платформами та безпечна комунікація: всі чати та події проходять у захищеному середовищі на спеціальному сервері платформи Discord, до якого користувачі додаються системою, що унеможлиблює доступ сторонніх осіб.

У результаті - впровадження такої ІУС сприятиме підвищенню ефективності навчального процесу, зменшенню навантаження на викладачів і адміністрацію, а також створенню зручного середовища для учнів та їхніх батьків.

## 2.2 Можливість впровадження інформаційної системи управління для освітніх проєктів

Сучасна освітня сфера стикається з численними викликами, пов'язаними з управлінням даними, координацією учасників навчального процесу та забезпеченням ефективної взаємодії. Особливо ці виклики відчутні в умовах громадських освітніх проєктів, де робота базується на волонтерських засадах і зазвичай використовуються обмежені ресурси [3].

В рамках роботи над одним з гуманітарних освітніх проєктів було виявлено низку типових проблем. Використання застарілих чи недоадаптованих систем, наприклад, шкільних журналів або таблиць на базі електронних листів, що обтяжують процес обліку навчальних даних і потребують значних часових та людських ресурсів. Ручне перенесення даних – результати опитувань, участь у тестуваннях та сертифікація дітей, кількість яких на одну навчальну хвилю може сягати 1,5 тисячі, потребували багатогодинної ручної обробки. Процес інтеграції платформ для комунікації теж був застарілим – адміністратори вручну додавали учасників до сервера Discord, присвоювали ролі та забезпечували доступ до навчальних матеріалів, що призводило до помилок і затримок.

Ці проблеми підтвердили необхідність розробки адаптованого рішення, яке відповідало б реальним потребам освітніх проєктів і могло бути масштабоване для використання у шкільному середовищі.

Мені випала унікальна можливість взяти участь у розробці вимог до інформаційної системи, яка автоматизує ключові процеси управління навчальним процесом у рамках освітнього проєкту. Хоча я не є розробником, мій досвід роботи з учнями та викладачами дозволив виявити основні проблеми, з якими стикаються користувачі, і трансформувати їх у вимоги до системи.

Моя участь включала такі завдання:

- аналіз потреб користувачів – вивчення специфіки роботи учнів, викладачів, організаторів та адміністраторів, що стало основою для формування функціональних та нефункціональних вимог;
- формулювання очікувань – визначення ключових сценаріїв використання системи, зокрема: доступ до розкладу, автоматичне генерування сертифікатів, спрощення обробки результатів тестувань, інтеграція з Discord тощо;
- тестування прототипу – активна участь у тестуванні й наданні зворотного зв'язку для покращення зручності інтерфейсу та функціональності.

### 2.3 Опис очікувань користувачів, як ключ до коригування функціоналу системи

ІСУО спрямована на створення ефективної взаємодії між усіма учасниками навчального процесу. Кожна роль у системі має свої специфічні завдання та вимоги, що формують характер їхньої роботи з платформою. Для глибшого розуміння потреб користувачів було застосовано метод аналізу персон, який допоміг виявити їхні мотивації, цілі та моделі поведінки [12].

Учні – ключова категорія користувачів, які прагнуть отримати зручний доступ до освітніх ресурсів. Типовий профіль: старшокласник, орієнтований на самостійне навчання. Основні потреби включають:

- швидкий доступ до інформації про події;
- зрозумілий інтерфейс для перегляду розкладу та оцінок;
- можливість оперативного отримання сертифікатів і тестових завдань.

Учні очікують, що система буде простою у використанні, без технічних перешкод.

Вчителі орієнтовані на ефективне управління навчальним процесом. Типова персона: досвідчений педагог, який активно впроваджує сучасні технології у викладання. Основні потреби:

- інструменти для планування та проведення занять;
- доступ до журналу успішності учнів;
- зручний функціонал для управління навчальними матеріалами та завданнями.

Для вчителів важлива стабільність і функціональність платформи, що дозволяє зосередитися на викладанні.

Організатори виконують роль координаторів між адміністрацією, викладачами та учнями. Типова персона: менеджер освітніх програм, який забезпечує логістику навчального процесу. Основні потреби:

- створення та налаштування хвиль навчання;
- інструменти для розподілу учнів і призначення викладачів;
- аналітичні звіти для оцінки ефективності навчання.

Організатори цінують інструменти, які оптимізують їхню роботу та підвищують рівень організації.

Адміністратори підтримують стабільну роботу системи. Типовий профіль: IT-фахівець або адміністратор освітнього закладу. Основні потреби:

- зручне управління даними користувачів і груп;
- інтеграція з іншими сервісами;
- масштабованість і надійність роботи платформи.

Адміністратори очікують високої продуктивності системи та зручних інструментів адміністрування.

Супервізори контролюють якість і ефективність навчального процесу. Типовий профіль: менеджер середньої ланки або аналітик. Основні потреби:

- доступ до журналів та подій;
- контроль дотримання стандартів освіти;
- забезпечення прозорості у взаємодії всіх учасників.

Супервізори прагнуть використовувати платформу для аналізу даних і контролю за процесами.

Для більш детального опису очікувань користувачів було застосовано метод сторімапінгу. Цей інструмент дозволив наочно відобразити сценарії взаємодії кожної категорії користувачів із системою.

Шлях учня охоплює перегляд розкладу, відвідування навчальних заходів, виконання тестів та отримання сертифікатів. Основний акцент зроблено на простоті використання та доступності інформації. Сценарії вчителів включають планування занять, виставлення оцінок, управління матеріалами та контроль успішності. Система повинна максимально підтримувати всі аспекти їхньої роботи. Організатори виконують завдання зі створення хвиль, управління групами учнів, розподілу викладачів і моніторингу процесів. Їм потрібні потужні інструменти для організації освітнього процесу. Шлях адміністраторів охоплює налаштування системи, управління доступами, інтеграцію з іншими сервісами й технічну підтримку. Для цієї ролі критично важливими є стабільність і масштабованість платформи. Супервізори аналізують звіти, відстежують події й оцінюють якість навчального процесу. Їхній шлях орієнтований на забезпечення прозорості та відповідності стандартам.

Для забезпечення всебічного розуміння очікувань кожної групи користувачів було проведено оцінювання потенційних функцій системи за допомогою моделі Кано. Цей підхід дозволив визначити, які функції викликають найбільше задоволення, які вважаються базовими, а які здатні перевершити очікування. В основу аналізу лягли результати опитувань і спостережень за представниками кожної категорії: учнями, вчителями, організаторами, адміністраторами та супервізорами.

Нижче представлена таблиця 2.1, яка демонструє перелік ключових функцій системи, їх оцінку користувачами за моделлю Кано та категоризацію функцій на обов'язкові, привабливі та лінійні функції.

Таблиця 2.1 – Таблиця обов'язкових, лінійних та привабливих характеристик створюваної ІУС за моделлю Кано

Категорія	Функціонал	Пояснення
Привабливі функції	Повідомлення про зміни в розкладі	Учні цінуватимуть цю функцію, хоча її відсутність не завадить основному використанню
	Деталізована аналітика успішності	Додаткова функція, яка покращує досвід користувачів, особливо для супервізорів
	Можливість додавання індивідуальних тем для учнів	Інноваційний функціонал, що сприяє персоналізації навчання, але не є критично необхідним
	Повідомлення про критичні події	Покращує контроль над процесами, особливо для супервізорів і адміністраторів
	Автоматичне доєднання із відповідною роллю на сервер Discord	Забезпечує зручне спілкування та координацію через автоматичний розподіл ролей
Обов'язкові функції	Доступ до розкладу та результатів навчання	Це базова потреба учнів; без цього система буде неприйнятною для використання
	Інструменти для створення навчальних хвиль	Без цієї функції організатори не зможуть ефективно виконувати свої обов'язки
	Відстеження продуктивності системи	Критично важливо для адміністраторів, щоб забезпечити стабільну роботу платформи
	Інструменти для планування та завантаження навчальних матеріалів	Основна функція для вчителів, яка забезпечує виконання їхніх завдань
	Налаштування рівнів доступу	Необхідна функція для забезпечення безпеки даних
Лінійні функції	Інтеграція з іншими системами	Чим краще інтеграція, тим вищий рівень задоволеності користувачів (особливо адміністраторів)
	Автоматичне створення звітів	Полегшує роботу організаторів і супервізорів, але її відсутність компенсується іншими функціями
	Можливість видалення завантажених матеріалів	Проста функція, що спрощує управління контентом і підвищує зручність роботи

Для реалізації інформаційної системи управління освітнім проектом було визначено послідовність етапів розробки, що враховує пріоритетність функцій та потреби користувачів. Кожен етап включає конкретний набір завдань і передбачає відповідний час для їхньої реалізації. Таблиця 2.1 нижче наочно демонструє ключові функції, пов'язані з кожним етапом розробки, а також приблизний час, необхідний для їх виконання.

Таблиця 2.2 – Етапи розробки та впровадження функціоналу інформаційної системи

Етап	Функції	Час на розробку
1. Основна структура платформи	архітектура бази даних	5-7 тижнів
	авторизація та управління ролями	
	базова структура фронтенду	
2. Функціонал адміністратора	організації: створення/редагування	7-8 тижнів
	додавання/видалення адміністраторів	
	майстер-курси	
	хвилі: створення, редагування, журнал, фільтрація	
3. Функціонал календаря	потижневе/помісячне/погодинне відображення	3-5 тижнів
	дії з подіями: створення, редагування, скасування	
	фільтрація та журнал подій	
4. Розподіл учнів і групи	імпорт учнів, вчителів, розкладу	5-6 тижнів
	створення, редагування груп учнів	
	таблиці: сортування, фільтрація	
5. Тестування та сертифікати	додавання, редагування, скасування тестувань	3-5 тижнів
	генерація сертифікатів	
6. Інтеграція з Discord	створення та налаштування сервера	3-4 тижні
	авторизація бота	
	автоматичне доєднання ролей	
7. Фіналізація ролей	організатор: управління групами, тестуваннями, подіями	5-7 тижнів
	вчитель: особистий календар, оцінки	
	учень: щоденник, сертифікати	
	супервізор: доступ до хвиль, журналу	
8. Тестування та оптимізація	автоматизоване та ручне тестування	3-5 тижнів
	оптимізація продуктивності	

## 2.4 Технологічна основа платформи: інтеграція з Всеукраїнської школи онлайн та використання Discord

Навчальна платформа побудована на базі ВШО з інтеграцією Discord як основного інструменту комунікації. Такий підхід обрано завдяки вже перевіреним можливостям цих систем і їх відповідності сучасним потребам освітнього процесу.

Розміщення платформи на базі ВШО забезпечує надійну основу для навчального процесу. ВШО пропонує сучасну інфраструктуру, яка вже адаптована до потреб дистанційного та змішаного навчання. Використання цієї бази дає низку переваг:

- готова інфраструктура: технологічна основа ВШО забезпечує стабільність і масштабованість, мінімізуючи витрати на розробку нової платформи;
- відповідність стандартам освіти: усі функції ВШО узгоджені з державними освітніми вимогами, що дозволяє легко інтегрувати навчальний контент, перевірений Міністерством освіти і науки України;
- гнучкість у налаштуванні: можливість створення окремого доступу до платформи дозволяє адаптувати її під потреби конкретного проєкту, забезпечуючи персоналізований підхід до кожної групи користувачів;
- широке охоплення користувачів: платформа розрахована на масштабне використання, що дозволяє ефективно залучати учнів і викладачів із різних регіонів.

Для забезпечення інтерактивної взаємодії між учасниками платформи обрано Discord, який став ключовим середовищем для комунікації. Рішення базується на позитивному досвіді використання Discord у попередніх проєктах, де він продемонстрував свою ефективність

у забезпеченні якісної комунікації між учнями, викладачами та адміністраторами. Основні переваги Discord:

- багатofункціональність: поєднання текстового, голосового та відеозв'язку дозволяє проводити уроки, консультації, дискусії та командну роботу в одному середовищі;
- інтуїтивний інтерфейс: знайомий для багатьох користувачів, особливо молоді, Discord забезпечує швидке залучення та адаптацію;
- можливості для модерації: система ролей, налаштування доступу та автоматизація через ботів дозволяють створювати безпечно та структуроване середовище для спілкування;
- попередній досвід використання: Discord уже використовувався у попередніх проєктах як інструмент для організації комунікації, що підтвердило його ефективність і зручність;
- доступність: підтримка різних платформ (Windows, macOS, iOS, Android) та безкоштовний функціонал забезпечують легкий доступ для всіх учасників процесу.

Поєднання функціональних можливостей ВШО як навчальної бази та Discord як інструменту комунікації створює цілісну екосистему для навчання. Така інтеграція дозволяє ефективно вирішувати завдання організації навчального процесу, забезпечуючи доступність, структурованість та зручність для всіх учасників. Вибір саме цих технологічних рішень базується на прагненні створити сучасну, надійну та зручну платформу, яка відповідає вимогам часу.

У цьому розділі ми провели аналіз потреб основних користувачів системи, зокрема учнів, учителів, адміністрації шкіл та батьків. Шляхом опитувань вдалося визначити ключові очікування від платформи, такі як автоматизоване виставлення оцінок, доступ до розкладу уроків та сповіщення про успіхи учнів.

Оцінка актуального функціоналу платформи за допомогою моделі Кано дозволила класифікувати існуючі функції на обов'язкові, лінійні та

захопиви. Наприклад, було з'ясовано ефективність роботи модуля обліку домашніх завдань, а також виявлено потребу в інтеграції з платформами ВШО та Discord.

На основі отриманих даних сформульовано рекомендації для вдосконалення системи. Вони включають розробку нових функцій, покращення інтерфейсу, а також інтеграцію з популярними освітніми та комунікаційними платформами, щоб забезпечити зручний обмін інформацією та підвищити ефективність навчального процесу.

## **3 ДОСВІД ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІСУО НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ ОНЛАЙН**

### **3.1 Структура, ключові функції і особливості ІС**

У процесі розробки платформи було враховано широкий спектр потреб учасників освітнього процесу. Вона створена як багатофункціональна система, здатна забезпечити ефективне управління навчальними хвилями, підтримку комунікації та автоматизацію ключових процесів.

Платформа має модульну архітектуру, яка дозволяє адаптувати функціонал залежно від ролі користувача. Основними ролями є:

- “Адміністратор” – забезпечує управління організацією, налаштування робочих процесів, створення хвиль навчання та координацію інших користувачів;
- “Організатор” – працює з групами учнів, календарем заходів і тестуванням;
- “Вчитель” – веде заняття, встановлює оцінки, управляє своїм календарем і працює з учнями у виділених групах;
- “Учень” – отримує доступ до розкладу, тестувань, сертифікатів і іншої необхідної інформації;
- “Супервізор” – контролює хвили навчання, доступ до подій та журналів.

Кожна роль має чітко визначені повноваження, що мінімізує ризики випадкового внесення змін і дозволяє забезпечити високу якість адміністрування.

Платформа забезпечує централізоване управління організаціями, що дозволяє ефективно структурувати роботу користувачів і гнучко налаштовувати функціонал відповідно до потреб різних закладів. Основна

логіка розділу організацій базується на роботі з користувачами, їхніми ролями та специфічними налаштуваннями організації (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Розділ “Організації”

Для повноцінного функціонування організації на платформі необхідно створити базу користувачів зі статусом "співробітник" і закріпити їх за певною організацією. Це дає змогу формувати чіткий список персоналу, залученого до виконання окремих завдань або хвиль. Одним із основних методів додавання користувачів є імпорт даних. Імпорт здійснюється через хвилі, прив'язані до конкретної організації, що автоматично додає співробітників до її структури.

Ключовим аспектом управління організаціями є призначення адміністраторів. Роль адміністратора надає користувачеві можливість керувати налаштуваннями організації, хвилями та курсами. Система гарантує, що кожна організація має щонайменше одного адміністратора. Видалити всіх адміністраторів неможливо, щоб уникнути втрати доступу до управління організацією.

Особливістю платформи є можливість додавання або видалення адміністраторів у реальному часі через зручний інтерфейс (рисунок 3.2). Для уникнення помилок система пропонує візуальне підтвердження змін у списку адміністраторів.



Рисунок 3.2 – Додавання та видалення адміністраторів з організації

За замовчуванням платформа встановлює стандартний графік роботи для новостворених організацій (понеділок-п'ятниця з 07:00 до 18:00, вихідні – субота та неділя) (рисунок 3.3). Цей графік можна змінити відповідно до потреб закладу. Гнучкі налаштування робочих годин дозволяють адаптувати графік до специфіки роботи організації. Зміна часу реалізується через інтуїтивний інтерфейс із візуалізацією обраного інтервалу.

**Вкажіть робочі години організації**

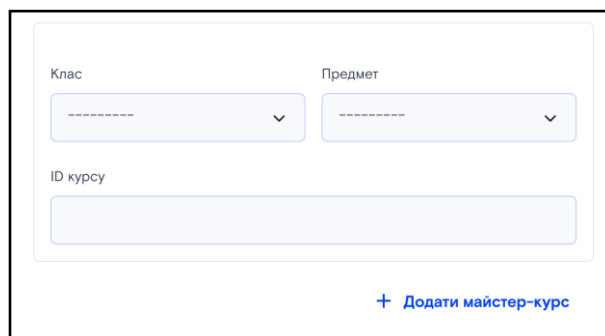
Понеділок | Вівторок | Середя | Четвер | П'ятниця | Субота | Неділя

**Часові слоти**

00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00
12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00

Рисунок 3.3 – Встановлення робочих годин організації

Платформа також підтримує створення та прив'язку майстер-курсів до організацій, що дозволяє ефективно налаштовувати навчальні програми (рисунок 3.4). Для створення майстер-курсу необхідно заздалегідь підготувати його у Віртуальній школі освіти (ВШО) і отримати унікальний ідентифікатор (ID). Адміністратор обирає клас, предмет і вводить ID курсу для його інтеграції.



The image shows a web form for creating a master course. It contains three input fields: two dropdown menus labeled 'Клас' and 'Предмет', and a text input labeled 'ID курсу'. Below the inputs is a blue button with a plus sign and the text '+ Додати майстер-курс'.

Рисунок 3.4 – Створення майстер-курсів для організації

Платформа запобігає дублюванню навчальних програм завдяки неможливості створення ідентичних курсів у межах однієї організації. Це забезпечує чіткість і структурування навчального процесу. Усі створені курси відображаються в розділі управління організаціями, що дозволяє швидко перевіряти їх актуальність і коректність.

Платформа створена для максимальної адаптивності до потреб різних закладів, враховуючи роботу з великими масивами даних, гнучке налаштування користувачів і програм навчання. Це дає адміністраторам змогу легко керувати структурою, ролями та функціоналом, забезпечуючи ефективну організацію роботи.

### 3.2 Керування основними процесами роботи з хвилями

Розділ "Хвилі" служить інструментом для організації та адміністрування навчального процесу, зокрема планування і управління групами, предметами, класами та іншими компонентами навчальної діяльності. Основна ідея хвиль – це структуроване проведення навчальних періодів із чітким розподілом ролей і завдань.

Доступ до функціоналу хвиль обмежується відповідно до ролей користувачів. Тільки адміністратори, вчителі та організатори мають доступ до розділу "Адміністрування хвиль". При цьому вчителі й організатори можуть лише переглядати хвилі, до яких вони належать, без можливості редагування чи внесення змін. Повний доступ надається виключно адміністраторам. Якщо виникає необхідність розширити права вчителя або організатора до адміністративного рівня, користувач має бути призначений адміністратором організації, до якої належить хвиля.

Хвиля являє собою окремий блок навчального процесу, що об'єднує предмети, організаторів, учнів і групи. Створення нової хвилі передбачає заповнення ключових даних, таких як назва хвилі, дати початку та завершення, а також вибір предметів, організаторів і супервізорів (рисунок 3.5). Адміністратор може вибрати організацію для хвилі, якщо керує кількома організаціями, або автоматично прив'язати хвилю до своєї єдиної організації. Важливо зазначити, що створення хвилі неможливе без вибору організації.

Рисунок 3.5 – Створення хвиль

Редагування хвиль доступне лише адміністраторам (рисунок 3.6). Це включає зміну назви, дат початку та завершення, але дата початку може бути змінена лише для хвиль зі статусом "Заплановано". Додавання нових

предметів здійснюється з урахуванням обмеження: предмети, які вже були збережені, видалити неможливо. Також адміністратори можуть редагувати список організаторів і класів, призначаючи організаторам певні класи. Якщо клас не має організатора, його видалення або перенесення до іншого організатора стає неможливим. Супервізором у хвилі може бути тільки співробітник організації, який не виконує інших ролей у цій хвилі.

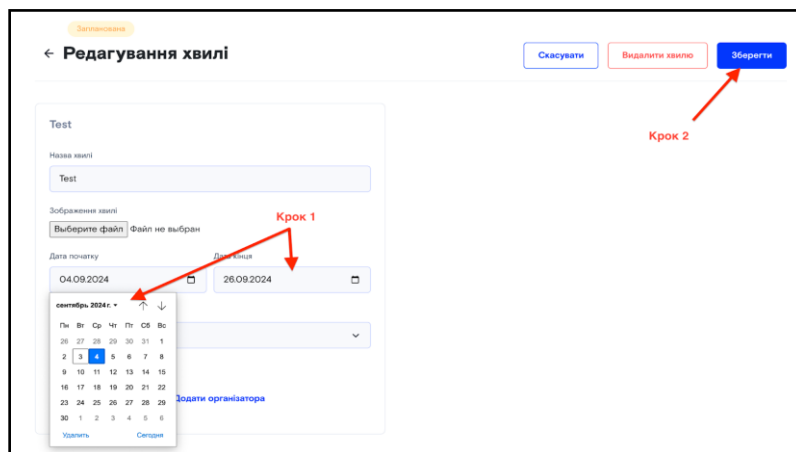


Рисунок 3.6 – Редагування хвилі

Видалення хвиль (рисунок 3.7) можливе лише за умови, що хвиля має статус "Заплановано" і не містить груп з учнями. Таке обмеження забезпечує цілісність навчального процесу. Система підтримує фільтрацію хвиль для зручного пошуку та навігації. Фільтри дозволяють сортувати хвилі за статусом, датами, організаторами та іншими параметрами.

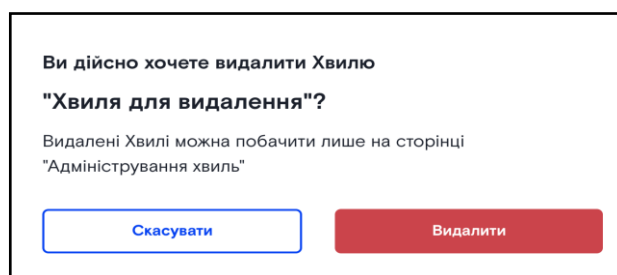


Рисунок 3.7 – Видалення хвилі

Високий рівень захисту даних і доступу на платформі гарантується чітким обмеженням функціоналу відповідно до ролей користувачів. Система контролює заповнення всіх обов'язкових полів при створенні та редагуванні хвиль, що зменшує ймовірність помилок. Кожна хвиля повинна мати щонайменше одного організатора, а видалення хвилі блокується, якщо не виконано умов її статусу чи наявності груп.

Особливості логіки роботи з хвилями:

- якщо хвиля перейшла в статус "Активно", змінювати дату початку більше неможливо;
- додавання нових предметів до хвилі обмежується лише новими записами, запобігаючи дублюванню та втраті раніше введених даних;
- усі зміни вимагають збереження, після чого система автоматично оновлює інформацію для всіх користувачів.

### 3.2.1 Управління і користування календарем хвилі

Календар хвилі – це функціонал платформи, що дозволяє адміністраторам ефективно управляти подіями в межах навчальних хвиль. Цей інструмент забезпечує можливість перегляду, створення, редагування, скасування подій, а також доступ до їхнього журналу. Завдяки кільком інтерфейсним опціям користувачі з відповідними правами можуть зручно взаємодіяти з календарем.

Доступ до Календаря хвилі можна отримати через сторінку “Адміністрування хвиль”, натиснувши на іконку календаря в картці відповідної хвилі (рисунок 3.8), або через сторінку розділу “Хвилі”, відкривши картку хвилі та обравши іконку “Календаря” на сторінці “Розподілу учнів” (рисунок 3.8).

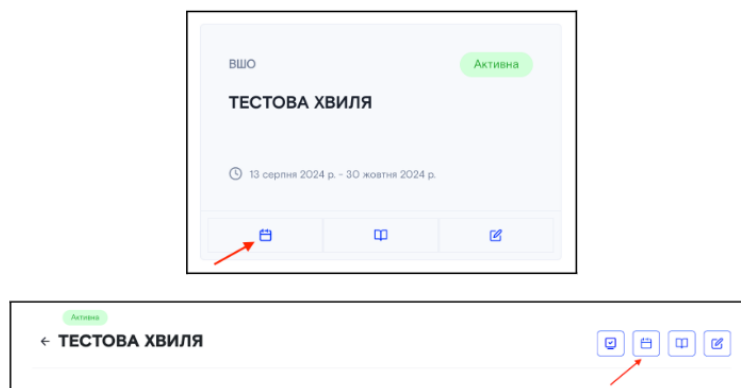


Рисунок 3.8 – Доступ до календаря через картку хвилі та сторінку розділу “Хвилі”

Функціонал Календаря хвилі включає широкий набір можливостей. Користувачі можуть переглядати події у різних форматах: помісячно, потижнево або на день, що дозволяє деталізувати розклад у зручний спосіб (рисунок 3.9). Для повернення до поточного періоду передбачена кнопка “Сьогодні”. Крім того, доступна фільтрація подій за різними параметрами, такими як клас, група, вчитель чи статус заняття.



Рисунок 3.9 – Відображення календаря потижнево, помісячно та на день

Кожна подія у календарі є клікабельною, що забезпечує швидкий доступ до її деталей (рисунок 3.10): час проведення, група, предмет, статус заняття, навчальні матеріали, посилання на відеозустрічі та журнал події. За потреби адміністратори можуть редагувати або скасовувати події безпосередньо з календаря.

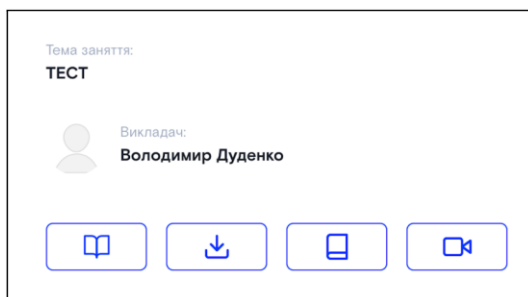


Рисунок 3.10 – Детальний перегляд події

Процес створення нової події є інтуїтивно зрозумілим. Для цього потрібно вибрати відповідну дату у календарі або натиснути кнопку “Нова подія”. Далі слід заповнити форму, зазначивши групу, предмет, вчителя, назву події, опис (за бажанням), посилання на зустріч, навчальні матеріали, дату і час проведення (рисунок 3.11). Поля форми автоматично пропонують доступні варіанти, що відповідають хвилі. Після внесення всіх даних достатньо натиснути кнопку “Зберегти” для підтвердження.

Редагування подій доступне лише для запланованих заходів. Внесення змін здійснюється через детальний перегляд події або спеціальну сторінку редагування. Якщо необхідно скасувати подію, це можна зробити через відповідний поп-ап, обравши причину скасування, або заповнивши поле “Коментар” у разі вибору опції “Інше” (рисунок 3.12).

Додаткові можливості включають доступ до журналу події, що містить усі записи, пов’язані з її проведенням, а також інструменти планування, які дозволяють узгоджувати розклад між групами та вчителями, запобігаючи накладанню занять (рисунок 3.13). Завдяки цим функціям Календар хвилі є важливим інструментом для організації та моніторингу навчальних процесів, забезпечуючи адміністраторам платформу для ефективного управління.

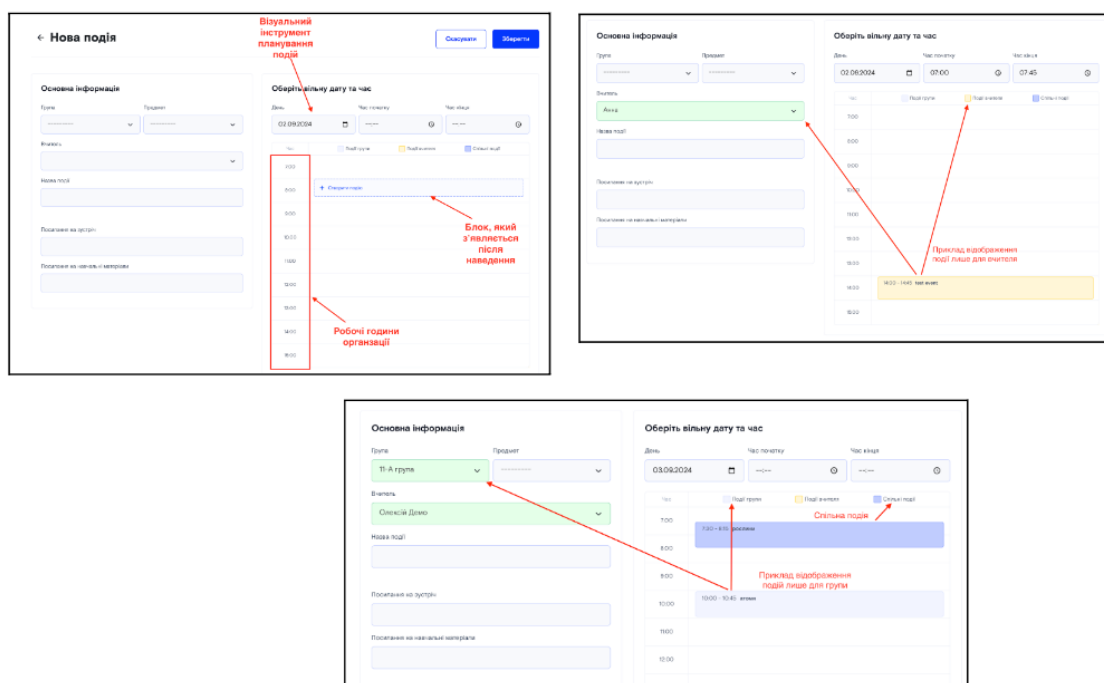


Рисунок 3.11 – Створення події

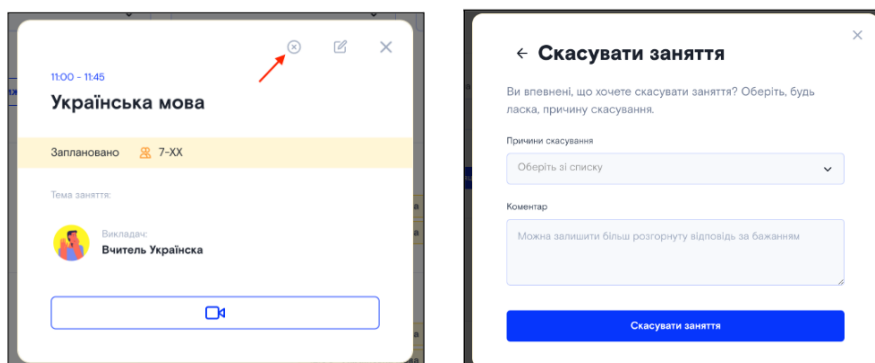


Рисунок 3.12 – Скасування створеної події

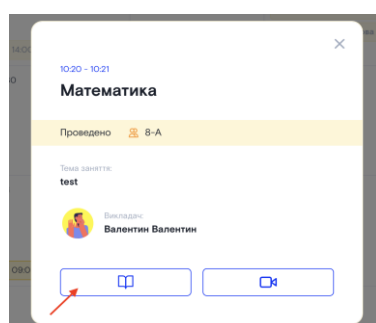


Рисунок 3.13 – Журнал події

### 3.2.2 Управління сторінкою розподілу учнів

Сторінка розподілу учнів надає адміністраторам доступ до управління учнями, вчителями та розкладом для певної хвили. На цій сторінці доступні інструменти для імпорту даних, створення та редагування груп (рисунок 3.14).

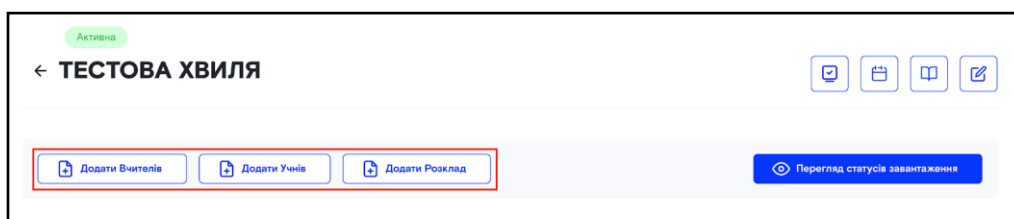


Рисунок 3.14 – Кнопки імпорту вчителів, учнів, розкладу

Функція імпорту даних дозволяє додавати інформацію про учнів, вчителів та розклад. Для імпорту учнів використовується файл у форматі CSV, який повинен містити обов'язкові дані, такі як email, повне ім'я, стать, дата народження, назва групи та клас (рисунок 3.15). Додатково можуть бути включені номер телефону та країна. Під час імпорту система перевіряє валідність email-адрес, правильність заповнення статі у форматі М або F, а також коректність формату дати народження.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	email	full_name	gender	date_birth	group_name	grade	phone_number	country
2	student1@gmail.com	Каперник Антон	M	1990-08-22	8-A	8	380689896070	Україна
3	student2@gmail.com	Тульчин Аліна	F	1990-08-22	8-A	8	380689896070	Україна

Рисунок 3.15 – Файл імпорту учнів

У разі помилок генерується файл із описом проблем, що дозволяє адміністратору виправити дані (рисунок 3.16). Після успішного імпорту

учні автоматично додаються до відповідних груп, або залишаються у “черзі”, якщо групу не вказано.

A	B	C	D	E
<b>CSV line number</b>	<b>E-mail</b>	<b>Import errors</b>		
2	student8@gmail.com	invalid date_birth: 1990.08.22		

A	B	C	D	E
<b>CSV line number</b>	<b>E-mail</b>	<b>Import errors</b>		
3	student2@gmail.com	invalid gender: Ж, must be M/F		

A	B	C	D	E	F
<b>CSV line number</b>	<b>E-mail</b>	<b>Import errors</b>			
4	student3gmail.com	invalid email address: student3gmail.com			

Рисунок 3.16 – Файл з описом проблем імпорту учнів

Імпорт даних про вчителів також здійснюється через CSV-файл з обов’язковими полями, такими як email, повне ім’я, стать і дата народження. Додаткові поля включають номер телефону та країну (рисунок 3.17). Особливістю цього процесу є заборона дублювання даних: якщо вчитель вже зареєстрований як учень, імпорт буде відхилено.

	A	B	C	D	E	F
1	email	full_name	gender	date_birth	phone_number	country
2	tutor1@gmail.com	Бельский Олексій	M	1990-08-22	380689896070	Україна
3	tutor2@gmail.com	Мацкевич Марина	F	1990-08-22	380689896070	Австрія
4	tutor3@gmail.com	Валентинов Антон	M	1990-08-22	380689896070	Україна

Рисунок 3.17 – Файл імпорту вчителів

Розклад подій додається у систему через CSV-файл, що містить інформацію про предмет, email, назву групи, клас, дати початку та закінчення, дні тижня, періодичність і час події (рисунок 3.18). Усі дані мають відповідати вже створеним майстер-курсам, а також існуючим групам і вчителям у межах хвили. Розклад синхронізується із періодом тривалості хвили. У разі помилок у даних створюється файл для аналізу та виправлення.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	subject	email	full_name	group_name	grade	start_date	end_date	day_of_week	periodicity	event_time
2	Математика	tutor1@gmail.com	Бельский Олексій	7-B	7	26.08.2024	30.09.2024	ср	щотижня	09:00-09:45
3	Хімія	tutor2@gmail.com	Мацкевич Марина	8-B	8	30.09.2024	30.09.2024	чт	разова подія	11:00-11:45
4	Англійська мова	tutor3@gmail.com	Валентинов Антон	8-B	8	01.09.2024	30.09.2024	пн	кожні два тижні	12:00-12:45
5	Англійська мова	tutor3@gmail.com	Валентинов Антон	7-B	7	01.09.2024	30.09.2024	ср	щотижня	11:00-11:45

Рисунок 3.18 – Файл імпорту розкладу

Створення та редагування груп дозволяє адміністраторам управляти розподілом учнів. Для створення групи достатньо вибрати учнів із черги, заповнити форму з назвою групи та класом, а також за потреби призначити вчителя та предмет (рисунок 3.19). Групу можна редагувати, змінюючи її назву, додаючи чи видаляючи учасників, а також додаючи нові предмети з вчителями, якщо для них існує відповідний майстер-курс. Видалення групи здійснюється через меню групи або на сторінці її редагування. Додавання нових предметів можливе лише за умови відповідності класу та предмету між групою та майстер-курсом.

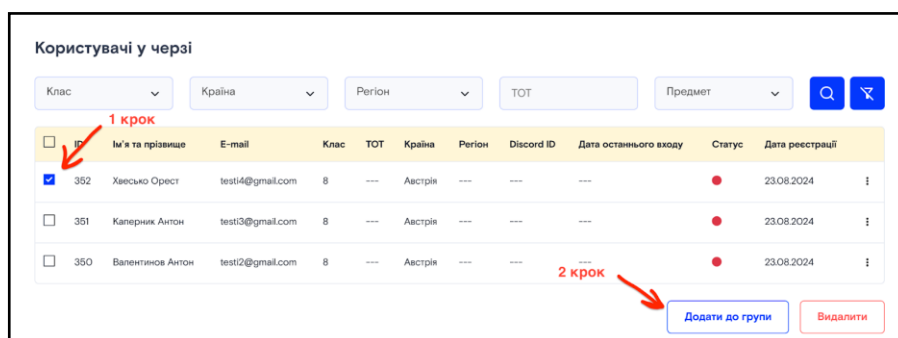


Рисунок 3.19 – Додавання учня з черги до групи

Особливу увагу приділено роботі з помилками. Адміністратору надається доступ до XLS-файлу з детальним описом виявлених проблем (рисунок 3.20). Для повторного імпорту створюється новий CSV-файл із виправленими даними. Розклад оновлюється лише після видалення попередніх подій, що забезпечує точність і актуальність інформації.

A	B
CSV line number	Import errors
1	event_time: Існує конфлікт з робочими годинами організації на час події (28.08.2024 19:00-28.08.2024 19:45). Робочі години організації: Середа (07:00:00-18:00:00)., event_time: Існує конфлікт з робочими годинами організації на час події (04.09.2024 19:00-04.09.2024 19:45). Робочі години організації: Середа (07:00:00-18:00:00)., event_time: Існує конфлікт з робочими годинами організації на час події (11.09.2024 19:00-11.09.2024 19:45). Робочі години організації: Середа (07:00:00-18:00:00)., event_time: Існує конфлікт з робочими годинами організації на час події (18.09.2024 19:00-18.09.2024 19:45). Робочі години організації: Середа (07:00:00-18:00:00)., event_time: Існує конфлікт з робочими годинами організації на час події (25.09.2024 19:00-25.09.2024 19:45). Робочі години організації: Середа (07:00:00-18:00:00).

Рисунок 3.19 – Файл з описом проблем імпорту розкладу

### 3.2.3 Ведення журналу хвилі

Журнал хвилі надає адміністраторам можливість переглядати та редагувати оцінки учнів у хвилях, які належать до їхньої організації. Адміністратор може отримати доступ до журналу через картку хвилі на сторінці розділу "Хвилі" або зі сторінки розподілу учнів.

На сторінці журналу відображаються поля для вибору класу, групи та предмету, що дозволяють налаштувати вигляд журналу відповідно до потреб (рисунок 3.20). Важливо зазначити, що вибір групи стає доступним лише після встановлення класу. Для коректного відображення журналу в обраній хвилі повинні бути створені групи з учнями, а також події зі статусами "проведено" або "заплановано". Адміністратор має можливість обирати всі класи хвилі, групи в межах обраного класу та предмети, доступні у хвилі. Після цього у таблиці відображаються заняття для обраної групи та всіх її учнів.

Журнал групи		11 вересня 09:00 - 09:45 Математика тест2	25 вересня 09:00 - 09:45 Математика тест1	03 жовтня 12:00 - 12:45 Математика тест	06 листопада 09:00 - 09:45 Математика	13 листопада 09:00 - 09:45 Математика	20 листопада 09:00 - 09:45 Математика
7-Q	Анна Учень	-	-	-	-	-	-
	П'ятий Учень	9	3	-	-	-	-

Рисунок 3.20 – Відображення журналу

Журнал дозволяє зручно переглядати події за допомогою стрілок для скроллу та кнопки "Найближча подія". Якщо Адміністратор переглядає події, стрілки перестають бути активними у випадку досягнення найпершої або останньої події. Кнопка "Найближча подія" дозволяє швидко перейти до події, яка знаходиться найближче до поточної дати, і вона відображається у четвертому стовпці таблиці, навіть якщо подій дуже багато.

Оцінки для учнів можна встановлювати лише для подій, які мають статус "проведено". Після налаштування таблиці потрібно клікнути на клітинку навпроти учня у стовпці з проведеною подією. У вікні, що з'явиться, можна обрати одну з доступних оцінок або зазначити присутність учня на занятті. Якщо необхідно видалити раніше встановлену оцінку, це можна зробити за допомогою кнопки "-" (рисунок 3.21).

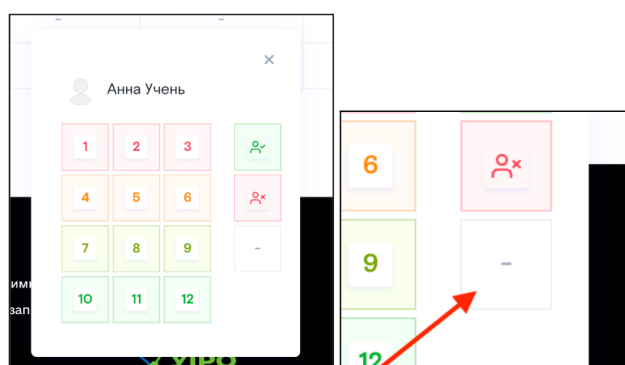


Рисунок 3.21 – Встановлення та видалення оцінки для учня

Оновлення даних у журналі відбувається автоматично кожні 15 секунд. Навіть якщо Адміністратор змінить налаштування класу, групи або предмету до моменту збереження оцінки, усі зміни залишаться збереженими, забезпечуючи безперебійну роботу з даними.

### 3.2.4 Організація тестувань

Тестування є важливою частиною організації навчального процесу. Для додавання тестування необхідно обрати клас у хвилі, вказати один із доступних предметів та ввести валідне посилання на курс-тестування. Дата проведення повинна бути встановлена на майбутнє, не раніше наступного дня, а час проведення обирається відповідно до розкладу. За потреби можна додати кілька тестувань одночасно. Після введення усіх даних необхідно натиснути кнопку "Зберегти" та переконатися, що тестування успішно створено.

Якщо необхідно скасувати процес створення тестування, це можна зробити натисканням кнопки "Скасувати" на сторінці створення. У такому разі внесені зміни не будуть збережені.

Редагування тестування здійснюється за аналогічною процедурою до створення, з можливістю змінювати всі основні параметри. У разі необхідності видалення тестування потрібно перейти на сторінку доданих тестувань, обрати відповідне тестування, клікнути на іконку видалення та зберегти зміни, щоб підтвердити видалення. Після цього варто перевірити, що тестування більше не відображається у списку.

На сторінці тестувань Учень має змогу побачити всі активні тестування, які він може пройти, натиснувши на кнопку "Пройти тест" (рисунок 3.22). Після чого у наступній вкладці браузеру буде відкрито

посилання на тестування, вказане при створенні тестування Адміністратором або Організатором.

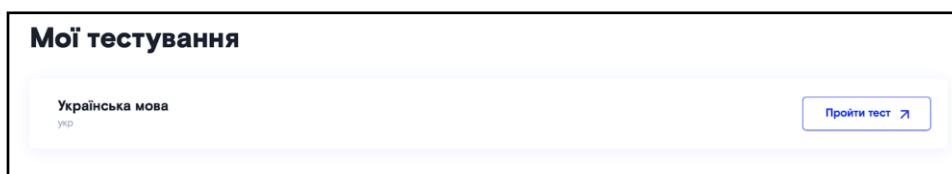


Рисунок 3.22 – Сторінка тестувань в учня

### 3.2.5 Сертифікати для учасників

На сторінці генерації сертифікатів у хвилі Адміністратору відображаються всі учні, розподілені по групах, з позначенням того, хто вже отримав сертифікати, а хто ще ні. Для створення сертифікатів необхідно вибрати учнів, які їх ще не отримали, та натиснути кнопку "Згенерувати сертифікати". Після завершення процесу статус "Не отримано" зміниться на "Отримано", а сертифікати стануть доступними учням у розділі "Мої сертифікати".

Сторінка генерації також надає можливості для зручного управління даними. Адміністратор може відфільтрувати учнів за статусом отримання сертифікатів, за класом або групою, а також переглянути список усіх учнів одночасно. Для пошуку конкретного учня достатньо ввести його ім'я у пошуковому полі та натиснути кнопку пошуку. Усі ці інструменти дозволяють ефективно організовувати процес видачі сертифікатів.

На сторінці сертифікатів учень має доступ до перегляду всіх отриманих сертифікатів за всіма хвилями навчання. Кожен сертифікат представлений окремим блоком, який містить інформацію про назву хвилі, у межах якої було отримано сертифікат, період її тривалості із зазначенням

дати початку та завершення, а також прев'ю згенерованого сертифіката. Додатково є кнопка, яка дає можливість переглянути сертифікат у повному форматі.

Після натискання на кнопку сертифікат відкривається у новій вкладці. У цьому файлі можна знайти унікальний номер сертифіката, повне ім'я учня, який його отримав, та інформацію про період навчання. Також сертифікат включає перелік предметів, які учень вивчав у межах хвили, і загальну кількість академічних годин, відпрацьованих за цими предметами. Водночас у документі зазначаються лише ті дисципліни, за якими учень був присутнім на заняттях і отримав оцінку.

Сторінка зі згенерованим сертифікатом є загальнодоступною, тому переглянути документ можна навіть без авторизації.

### 3.2.5 Ведення щоденника

Особистий щоденник учня дозволяє переглядати події, що стосуються лише його групи, створеної у рамках хвили. Події відображаються у щоденнику після того, як адміністратор, організатор або вчитель додають їх для відповідної групи. Для доступу до щоденника учень має авторизуватися на платформі та перейти до відповідного розділу. Щоденник надає можливість переглядати події як у місячному, так і в тижневому форматі (рис. 3.23).

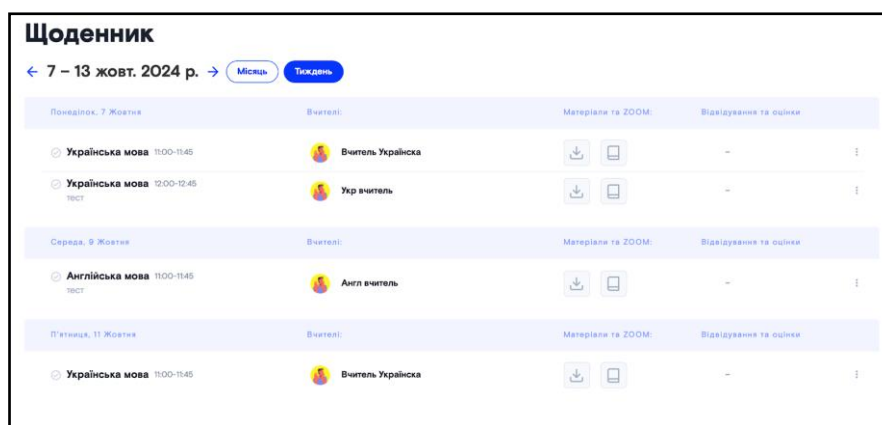


Рисунок 3.23 – Сторінка щоденника для учня у тижневому форматі

У місячному форматі відображаються дні з подіями, позначені різними кольорами залежно від статусу: події, що вже відбулися, мають світло-жовте підсвічування, тоді як заплановані події позначені яскравими кольорами. Для днів із великою кількістю подій передбачена кнопка, що дозволяє розгорнути список для перегляду додаткових подій. Детальна інформація щодо кожної події доступна після натискання на відповідний блок (рисунок 3.24).

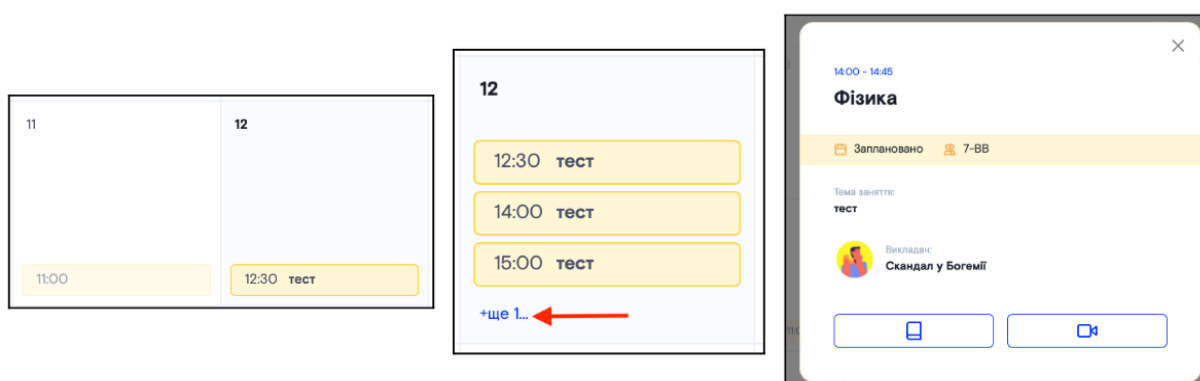


Рисунок 3.24 – Перегляд занять у місячному форматі

Тижневий формат дозволяє учню відстежувати події в межах конкретного тижня. У розкладі відображаються дати, дні тижня, перелік подій із зазначенням тем, часу проведення та ідентифікатора статусу події.

Ідентифікатор позначає події, які ще не почалися (сірий) або вже відбулися (зелений). Також у щоденнику доступна інформація про вчителя, який проводить подію, та інтерактивні елементи, наприклад, файли або навчальні матеріали, якщо вони були додані. Важливо зазначити, що посилання на зустрічі залишаються активними лише для майбутніх подій. Крім того, учень має доступ до перегляду своїх оцінок та статусу відвідування кожного завершеного заняття (рисунок 3.25).

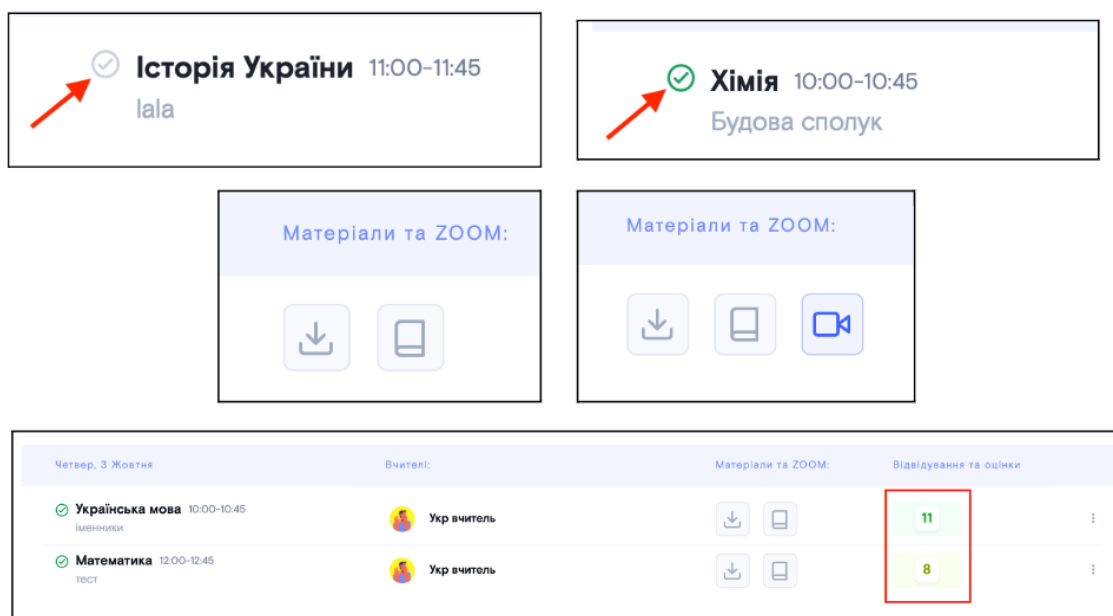


Рисунок 3.25 – Ідентифікатор статусу події, додані матеріали, перегляд оцінки та статус відвідування завершеного заняття

### 3.2.6 Сервер хвилі на платформі Discord

Інтеграція Discord із платформою передбачає створення спеціального сервера, налаштованого для ефективної роботи в рамках поставлених завдань. На цьому сервері забезпечується базова структура, яка згодом оптимізується шляхом видалення стандартних текстових і голосових

каналів, а також початкових ролей, щоб уникнути зайвих конфліктів у правах доступу.

Для забезпечення функціональності на сервер додається спеціальний бот. Його можливості залежать від рівня наданих прав доступу, зазвичай із правами адміністратора. Бот стає центральним елементом, який інтегрується з платформою для виконання широкого спектра завдань.

Для повної інтеграції використовується унікальний ідентифікатор сервера (Guild ID). Режим розробника у Discord дозволяє отримати доступ до цього параметра, відкриваючи можливість підключення сервера до платформи. Цей процес створює основу для подальшої взаємодії між користувачами, автоматизації процесів та управління в межах екосистеми.

## 4. ПРАКТИЧНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ ІСУО ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

### 4.1 Опис тестування та запуску ІС

Розробка платформи для організації навчального процесу проходила у кілька етапів, кожен з яких супроводжувався тестуванням функціоналу командою розробників та залученням користувачів різних ролей (вчителів, учнів, адміністраторів). Нижче наведено детальний опис етапів тестування.

Перша хвиля тестування була запущена 9 жовтня 2024 року. На цьому етапі доступ до платформи мали виключно вчителі, 93 особи. Основною метою було перевірити базовий функціонал платформи, зокрема:

- авторизація користувачів;
- створення та редагування подій у календарі;
- відображення розкладу занять у різних форматах (потижнево, помісячно, на день);
- робота журналу подій.

Результати тестування показали, що основний функціонал працює коректно. Проте нашою командою було виявлено кілька недоліків:

- неправильне відображення посилань на події в тижневому перегляді (у місячному перегляді вони працювали);
- уповільнене завантаження календаря при великій кількості подій.

30 жовтня розпочалося тестування платформи з учнями (719 учнів, 53 вчителя, проте для учнів доєднання до платформи не було обов'язковим). На цьому етапі платформа включала лише базові функції:

- авторизація учнів;
- відображення щоденника занять.

Основними цілями цього етапу були перевірка роботи авторизації учнів та щоденника занять, а також збір відгуків від користувачів. Ми виявили наступні проблеми:

- проблеми з доступом до подій після повторного оновлення сторінки;
- якщо не підтверджено заняття – воно зникає з щоденника і посилання стає недоступним;
- учні могли реєструватися на платформі з адрес електронної пошти, які не відповідали даним імпорту;

Вже 4 грудня 2024 року на платформі було запущено хвилю, до якої долучилося 222 учня та 87 вчителів, що дало можливість впровадити та більш ретельно перевірити основні функції платформи:

- створення хвиль і управління ними;
- тестування та сертифікація учнів;
- інтеграція з Discord для автоматизації створення серверів і чатів;
- додавання супервізорів для управління навчальними групами.

Попри значне розширення функціоналу, на платформі залишалося кілька критичних проблем:

- посилання на події зникали у тижневому перегляді календаря до початку заняття;
- при реєстрації учнів з некоректною адресою електронної пошти виникали помилки з синхронізацією Discord;
- деякі події не відображалися в журналі після редагування;
- функція імпорту розкладу іноді дублювала події.
- при додаванні учнів до груп з імпортованих даних не з'являвся чат групи;
- відсутність можливості доєднати один обліковий запис Discord до кількох облікових записів платформи.

Кожен етап розробки платформи супроводжувався ретельним тестуванням, яке проводилося як розробниками, так і командою проєкту:

Тестування розробниками:

- модульне тестування: перевірка окремих компонентів системи (авторизація, календар, імпорт даних);
- інтеграційне тестування: перевірка взаємодії між модулями (наприклад, робота календаря з журналом подій);
- системне тестування: тестування платформи в цілому, включно з навантажувальними тестами.

Тестування командою проєкту:

- ручне тестування: перевірка зручності інтерфейсу, коректності відображення даних та функціоналу;
- бета-тестування: залучення кінцевих користувачів для перевірки роботи платформи в реальних умовах;
- аналіз відгуків: збір пропозицій і зауважень від вчителів, учнів та адміністраторів для подальшого вдосконалення.

Робота над усуненням виявлених проблем триває. Плануються наступні покращення:

- впровадження функції самостійної реєстрації на хвилі, що дозволить уникнути помилок з імпортом даних;
- оптимізація синхронізації з Discord для уникнення помилок з прив'язкою облікових записів;
- удосконалення функції фільтрації та сортування в журналах і таблицях;
- створення системи сповіщень для оперативного інформування користувачів про зміни у розкладі.

Постійний супровід змін і тестування платформи дозволило виявити недоліки та визначити напрямки для подальшого розвитку. Основні функції платформи на сьогодні успішно працюють, проте залишаються критичні аспекти, які потребують доопрацювання. Команда проєкту

продовжує працювати над покращенням платформи, враховуючи отримані відгуки від користувачів.

#### 4.2 Вплив впровадженої платформи на ефективність роботи та інтеграцію учасників

Завдяки створенню ІУС вдалося кардинально змінити підхід до організації роботи освітнього проєкту. Нова платформа забезпечила автоматизацію більшості ключових процесів, що суттєво зменшило витрати часу та зусиль на виконання рутинних завдань. Раніше значна частина адміністративної роботи, як-от облік даних, обробка результатів тестувань чи генерування сертифікатів, виконувалася вручну, що не тільки займало багато годин, але й підвищувало ризик людських помилок. З новою системою ці процеси стали швидшими, ефективнішими та точнішими.

Одним із найбільших досягнень на шляху удосконалення платформи стало впровадження автоматизованої інтеграції з платформою Discord. Якщо раніше адміністратори витрачали час на ручне додавання учасників, присвоєння їм ролей та надання доступу до матеріалів, то тепер цей процес здійснюється автоматично. Це значно спростило комунікацію між учнями, викладачами та організаторами, мінімізувавши затримки й помилки, що виникали через людський фактор.

Попри значні переваги, нововведення також принесло виклики. Процес реєстрації та інтеграції учасників через платформу виявився складнішим, ніж очікувалося. Попередня реєстрація, перевірка даних та підтвердження доступу, хоча й були необхідними для забезпечення безпеки та організованості, стали бар'єром для частини потенційних учасників. Це призвело до зниження відсотка дітей, які долучилися до

платформи на початковому етапі. Виявлені труднощі засвідчили важливість не лише вдосконалення самого процесу реєстрації, але й створення більш інтуїтивних інструкцій для користувачів, щоб забезпечити легкість і доступність інтеграції.

В цілому, впровадження інформаційної системи стало кроком уперед у підвищенні ефективності управління освітнім процесом. Автоматизація рутинних задач дала змогу значно знизити навантаження на адміністративну команду, що, своєю чергою, дозволило більше зосередитися на стратегічних аспектах розвитку проєкту. Хоча перехід на нову систему потребував адаптації та покращення окремих процесів, платформа вже довела свою спроможність створювати передумови для якісного управління освітніми проєктами та готова до масштабування для використання в ширших освітніх середовищах.

#### 4.3 Оцінка економічного ефекту платформи

Впровадження ІУС в освітній процес дозволяє суттєво оптимізувати використання часу та ресурсів, які раніше витрачалися на виконання рутинних завдань. За результатами тестового використання платформи, було виявлено низку економічних переваг, які стали очевидними вже на початкових етапах.

По-перше, автоматизація процесів, таких як складання розкладу, ведення журналу оцінок і звітності, суттєво скоротила час, який викладачі витрачали на ці завдання. Наприклад, якщо раніше на складання щотижневого звіту витрачалось до 4 годин, то за допомогою платформи цей процес займає всього кілька хвилин завдяки функції автоматичного генерування даних. Це дозволяє викладачам більше уваги приділяти підготовці до уроків та індивідуальній роботі з учнями.

По-друге, використання електронного журналу та домашніх завдань зменшило витрати на паперові матеріали. У середньому, за навчальний рік одна школа витрачає близько 5-10 тисяч гривень на закупівлю зошитів, журналів, бланків та інших паперових носіїв. Впровадження цифрової платформи дозволяє майже повністю виключити ці витрати, зокрема за рахунок інтеграції електронних форм звітності.

Крім того, автоматизація комунікації між учасниками освітнього процесу сприяє скороченню адміністративних витрат. Повідомлення про важливі події, нагадування про дедлайни або організаційні оголошення, які раніше вимагали розсилки листів або телефонних дзвінків, тепер здійснюються через платформу за кілька кліків. Це дозволяє уникнути витрат на телефонні зв'язки та поштові послуги, які можуть становити до 2-3 тисяч гривень на рік.

Ще одним важливим аспектом є економія часу для учнів та їхніх батьків. Завдяки прозорості та оперативності доступу до інформації про успішність, відвідуваність та розклад, батьки витрачають менше часу на отримання необхідних даних. В середньому, це зменшує потребу у відвідуванні батьківських зборів або особистих зустрічей з викладачами.

У довгостроковій перспективі можна прогнозувати, що платформа дозволить зекономити кошти на організацію навчальних процесів у масштабах всієї системи освіти. Наприклад, при впровадженні платформи у декількох школах в межах однієї громади, спільне адміністрування дозволить скоротити витрати на розробку та підтримку системи. Крім того, дані, які зберігаються в єдиній системі, можуть бути використані для аналітики та прогнозування, що дозволить уникнути помилок при плануванні бюджету.

Таким чином, економічна ефективність платформи проявляється у скороченні часу та витрат на рутинні завдання, зменшенні адміністративних витрат і підвищенні ефективності управління освітнім процесом. Це створює умови для раціональнішого використання

фінансових ресурсів і дозволяє спрямувати заощаджені кошти на розвиток навчальної бази та підвищення кваліфікації педагогів.

#### 4.4 Адаптація платформи для використання у шкільному середовищі

Платформа, розроблена для підтримки освітніх проєктів, уже демонструє свою ефективність у межах організації факультативів чи позашкільних проєктів у школах. Її функціонал дозволяє створювати розклади, вести облік успішності учнів, організовувати комунікацію через інтеграцію з платформами, такими як Discord, та автоматизувати низку адміністративних завдань. Відповідно, школи вже можуть використовувати цю систему для організації гуртків, додаткових занять або позашкільної діяльності.

Однак для більш широкого використання платформи у повсякденній шкільній діяльності необхідно виконати кілька кроків:

- розширення інтеграцій з іншими освітніми сервісами, наприклад, додаткові модулі для роботи з електронними журналами, платформами дистанційного навчання або державними реєстрами учнів допоможуть зменшити обсяг роботи, пов'язаної з ручним перенесенням даних;
- адаптація до навчальних планів, додавання можливості налаштовувати розклади відповідно до державних стандартів та специфіки різних шкільних програм дозволить зробити платформу універсальною для різних освітніх закладів;
- автоматизація звітності, генерація звітів про успішність учнів, відвідуваність, підсумки семестрів та інші ключові показники навчання дозволить вчителям і адміністраторам швидко отримувати потрібну інформацію;

- інклюзивні інструменти, модулі, розроблені спеціально для учнів із різними потребами, включно з функціями доступності та підтримкою інтерактивного навчання, сприятимуть інтеграції таких учнів у загальний освітній процес;

- можливість роботи в умовах обмеженого доступу до інтернету, додавання офлайн-режиму з подальшою синхронізацією даних забезпечить доступність платформи навіть у школах із недостатнім рівнем інтернет-покриття.

Такі доповнення здатні значно полегшити повсякденну діяльність як учням, так і вчителям. Учні зможуть отримувати доступ до більш структурованого та зрозумілого навчального процесу, включно з інтеграцією інструментів для самостійного опрацювання матеріалів і комунікації з викладачами. Вчителі, своєю чергою, зможуть приділяти більше уваги навчальному процесу, адже рутинна адміністративна робота буде автоматизована.

Таким чином, платформа вже готова до впровадження в окремих шкільних проєктах та факультативах, а з реалізацією запропонованих покращень стане надійним інструментом для повноцінної підтримки освітнього процесу у школах.

#### 4.5 Потенціал інтеграції зі штучним інтелектом

Штучний інтелект (ШІ) відкриває широкі можливості для подальшого розвитку освітніх платформ і значного покращення управління освітнім процесом. Інтеграція ШІ в ІСУО дозволить автоматизувати аналіз навчальних даних, покращити взаємодію між учасниками освітнього процесу та створити умови для більш персоналізованого навчання.

Одним із ключових напрямів інтеграції ШІ є автоматизація аналізу успішності учнів. Використовуючи алгоритми машинного навчання, платформа може здійснювати моніторинг академічних показників кожного учня, ідентифікувати прогалини у знаннях і генерувати детальні звіти для викладачів і адміністраторів. Наприклад, на основі даних про оцінки, відвідуваність, виконання домашніх завдань та активність у класі можна визначати учнів, які потребують додаткової підтримки. Це дозволить вчасно виявляти потенційні проблеми та запобігати їх поглибленню.

Ще одним перспективним напрямом є прогнозування. Алгоритми ШІ можуть аналізувати великий обсяг історичних даних і створювати прогнози щодо майбутніх результатів учнів, таких як успішність у кінці семестру або ймовірність неуспішності з певних предметів. Такі прогнози допоможуть адміністрації та вчителям приймати більш обґрунтовані рішення щодо корекції навчальних планів або додаткової підтримки учнів, що підвищить загальну ефективність навчального процесу.

Особливий потенціал ШІ полягає у створенні персоналізованих програм навчання. Платформа може використовувати дані про індивідуальні здібності, темпи навчання, уподобання та прогалини в знаннях кожного учня для адаптації навчального контенту. Наприклад, ШІ може автоматично пропонувати додаткові матеріали, створювати індивідуальні завдання або навіть генерувати рекомендації для викладачів щодо зміни підходів у навчанні окремих учнів.

Окрім цього, інтеграція ШІ сприятиме оптимізації адміністративних процесів. Наприклад, автоматизоване створення звітів, аналіз статистики відвідуваності або навіть управління комунікаціями між учасниками платформи може бути значно спрощено за допомогою інтелектуальних систем. Також ШІ може допомагати у розв'язанні організаційних питань, таких як автоматизація складання розкладів або управління навчальними групами.

Ще одним важливим аспектом є потенціал використання чат-ботів та віртуальних асистентів. Вони можуть бути інтегровані у платформу для надання швидких відповідей на запити учнів та вчителів, допомоги у розв'язання технічних проблем або навіть створення інтерактивних уроків. Це не лише підвищить зручність користування платформою, але й зменшить навантаження на адміністративну команду.

Таким чином, інтеграція ШІ у платформу здатна значно підвищити її функціональність і цінність для всіх учасників освітнього процесу. Вона сприятиме розвитку більш адаптивного, ефективного та орієнтованого на потреби користувачів підходу до навчання. Використання інтелектуальних систем дозволить не лише автоматизувати рутинні задачі, а й створити умови для інноваційних форм навчання, які відповідатимуть викликам сучасної освіти.

## ВИСНОВКИ

У процесі роботи над курсовою роботою було досягнуто кількох важливих результатів, що відповідають поставленим завданням.

Було вивчено ряд ІСУО, їх сильні та слабкі сторони. Виявлено, що більшість існуючих систем не мають достатнього рівня інтеграції, обмежені у функціональності для забезпечення зручної взаємодії між учнями, вчителями та адміністрацією. Однією з основних слабких сторін є також відсутність універсальних платформ, що поєднують функції для управління освітнім процесом, моніторингу успішності та комунікації.

Проведено детальне дослідження потреб учнів, викладачів, адміністраторів та батьків у контексті шкіл і позашкільних проєктів. Виявлено, що головними вимогами є зручний доступ до навчальних матеріалів, інструменти для моніторингу успішності, можливість ефективної комунікації та безпека даних.

На основі аналізу потреб і виявлених проблем розроблена концепція інтегрованої інформаційної системи, яка включає інноваційні інструменти для управління освітнім процесом, зокрема, можливість організації навчальних хвиль, адміністрування груп учнів, моніторинг успішності, а також інтеграція з іншими освітніми платформами і системами для покращення взаємодії.

Було створено прототип системи на основі реальних освітніх проєктів, що дозволило оцінити її вплив на взаємодію учасників навчального процесу. Тестування показало, що система дозволяє значно спростити процеси управління, підвищити ефективність комунікації та забезпечити зручний доступ до навчальних матеріалів.

Оцінка результатів тестування дала змогу сформулювати рекомендації щодо впровадження системи в шкільному середовищі, а також для масштабування на рівні більших освітніх проєктів. Зокрема,

було рекомендовано зосередитися на адаптації системи до специфічних потреб різних навчальних закладів і проєктів, а також забезпечити підтримку користувачів на всіх етапах використання системи.

Розроблена система має потенціал для впровадження в різних сферах освіти: від загальноосвітніх шкіл до спеціалізованих освітніх проєктів. Зокрема, її можна застосувати для організації навчальних хвиль у позашкільних ініціативах, де важливо ефективно координувати роботу з великою кількістю учасників. Вона також може бути інтегрована з іншими освітніми платформами, що дозволить забезпечити більш ефективну комунікацію та управління навчальними процесами.

Дослідження має важливе наукове та соціально-економічне значення, оскільки сприяє розвитку сучасних інформаційних систем в освітній сфері, підвищенню їх ефективності та доступності. Запропонована модель може значно покращити якість навчання, зменшити адміністративне навантаження на педагогів і адміністрацію, а також забезпечити більше можливостей для учнів і батьків для отримання інформації про процеси навчання.

Продовження досліджень в напрямі вдосконалення інформаційних систем управління освітою є доцільним, зокрема у контексті розвитку новітніх технологій, таких як штучний інтелект, аналітика даних та персоналізація навчання. Удосконалення системи має зосередитися на інтеграції нових інструментів для покращення персоналізації процесу навчання та підвищення ефективності моніторингу успішності учнів. Тестування нових функцій та технологій допоможе адаптувати систему до змінюваних потреб і умов.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. Київ, 2019;
2. ВШО. Відеоуроки, тести та завдання для школярів 5-11 класів. URL: <https://lms.e-school.net.ua>.
3. Гуржій А., Карташова Л, Підготовка керівників закладів освіти до організації змішаного навчання. Сучасні досягнення в науці та освіті: збірник праць XVII Міжнародної наукової конференції. Нетанія. 2022
4. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>.
5. Нові знання. Безкоштовні електронні класні журнали та щоденники з можливостями дистанційного навчання. URL: <https://nz.ua>.
6. Спірін О. М. Цифровізація освіти, освітнього процесу. Енциклопедія освіти. Нац. акад. пед. наук України: 2-ге вид., допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. С. 1099-1100.
7. Толочко, С. В. Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки, 13 (169), 28–35. 2021.
8. Blackboard. The learning management system used at Izmir University of Economics for contributing to its "excellence in education" aim. URL: <https://ieu.blackboard.com>.
9. Canvas. Canvas LMS, The World's #1 Teaching and Learning Software. URL: <https://www.instructure.com/canvas>.
10. Google Classroom. Free education platform that enables teachers to interact with students and share educational materials easily. URL: <https://classroom.google.com>.

11. Kano N. Upsizing the organization by attractive quality creation. Total Quality Management. Dordrecht, 1995. P. 60–72.

12. Levykin, V., Ievlanov, M., Neumyvakina, O., Levykin, I., Nakonechny, A. (2024). Estimation of IT-project efforts for information system creation in the conditions of re-use of its functions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (2 (128)), 6–19. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.301227>

13. Microsoft Teams. Центр командної роботи в Microsoft 365. URL: <https://www.microsoft.com>.

14. Moodle. The place to get support, ask and answer questions and contribute to the open source learning platform, Moodle LMS. URL: <https://moodle.org>.

15. Schoology. Manage your classroom, create and submit assignments, participate in interactive discussions, perform assessments, collaborate with your peers, and much more!. URL: <https://app.schoology.com>.

16. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інформаційні управляючі системи та технології» спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Упоряд.: К.Е. Петров, В.М. Левикін, С.Ф. Чалий, М.В. Євланов, В.І. Саєнко, Д.К. Міхнов, А.В. Міхнова, О.В. Чала. – ХНУРЕ: Харків, 2021. – 24 с.