

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему:

**«Розробка інформаційної система обліку, аналізу та прогнозування
відвідування занять із застосуванням хмарних технологій»**

Виконав: здобувач 6 курсу групи Іт-61

Спеціальності 126 «Інформаційні системи та
технології»

(шифр і назва)

Бавдик О. С.

(Прізвище та ініціали)

Керівник: к.е.н., доцент Станько В. Ю.

(Прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н., доцент Сиротюк С.В.

(Прізвище та ініціали)

ДУБЛЯНИ-2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри _____
д.т.н., проф. А.М. Тригуба
“ _____ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту
Бавдик Олександр Степанович

1. Тема роботи: «Розробка інформаційної система обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять із застосуванням хмарних технологій»

Керівник роботи Станько Володимир Юрійович, к.е.н., доцент
Затверджені наказом по університету 12.09.2024 року № 616/к-с.

2. Строк подання студентом роботи 10.12.2024 р.

3. Початкові дані до роботи: 1. Вимоги до побудови інформаційних систем.
2. Науково-технічна і довідкова література. 3. Засоби створення, обладнання мова програмування. 4. Методика створення інформаційних систем.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Вступ

Аналіз стану теорії та практики існуючих систем обліку відвідування занять

Обґрунтування та вибір інструментарію для створення інформаційної системи обліку відвідування занять

Результати проектування інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять із застосуванням хмарних технологій

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

Визначення ефективності використання та розроблення ринкової стратегії просування інформаційної системи

Висновки та пропозиції.

Бібліографічний список.

5. Перелік графічного матеріалу: 1) Презентація із головними результатами кваліфікаційної роботи.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 5	<i>Станько В.Ю., доцент кафедри інформаційних технологій</i>		
4	<i>Городецький І.М., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва</i>		

7. Дата видачі завдання 12.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Приміт-ка
1.	<i>Написання першого розділу та означення головних завдань роботи</i>	<i>12.09.2024 – 25.09.2024</i>	
2.	<i>Виконання другого розділу та формування головних показників для розрахунків</i>	<i>26.09.2024 – 10.10.2024</i>	
3.	<i>Виконання третього розділу, розрахунків та розробка листів</i>	<i>11.10.2024 – 22.10.2024</i>	
4.	<i>Написання розділу: «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»</i>	<i>23.10.2024 – 05.11.2024</i>	
5.	<i>Вартісна оцінка ефективності проектних пропозицій роботи</i>	<i>06.11.2024 – 17.11.2024</i>	
6.	<i>Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки та аркушів графічної частини</i>	<i>18.11.2024 – 30.11.2024</i>	
7.	<i>Завершення роботи в цілому</i>	<i>01-10.12.2024</i>	

Студент _____ Бавдик О.С.
(підпис)

Керівник роботи _____ Станько В.Ю.
(підпис)

УДК 004.4:372.8+004.738.5

Розробка інформаційної система обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять із застосуванням хмарних технологій

Бавдик О.С. Кафедра ІТ – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

Кваліфікаційна робота: 68с. текст. част., 12 рис., 13 табл., 20 джерел.

Проведено аналіз існуючих підходів до створення інформаційних систем обліку та моніторингу відвідування занять. Переваги та недоліки традиційних рішень у порівнянні з використанням хмарних технологій, що дозволило обґрунтувати вибір Google Workspace як основної платформи для реалізації системи.

Проаналізовано технічні можливості та інструменти, доступні в екосистемі Google, зокрема Google Forms, Google Sheets, Google Apps Script та Google Calendar. З'ясовано, що їх інтеграція дозволяє автоматизувати процеси збору, обробки, аналізу та візуалізації даних із мінімальними витратами ресурсів.

Розглянуто архітектурне рішення системи, яке охоплює всі ключові етапи функціонування: збір даних, їх обробку, створення звітів, інтеграцію з календарем та прогнозування. Особливу увагу приділено забезпеченню зручності користування системою для викладачів, кураторів та адміністраторів.

Досліджено можливості автоматизації роботи системи за допомогою скриптів, що мінімізують ручну працю. Розроблено алгоритми для створення щоденних звітів, прогнозування тенденцій відвідуваності та інтеграції подій у Google Calendar, що забезпечує оперативну взаємодію між учасниками освітнього процесу.

Запропоновано подальші напрями розвитку системи, серед яких впровадження елементів штучного інтелекту для покращення точності прогнозів та створення мобільного застосунку для швидкого доступу до даних. Також рекомендовано розширити функціонал системи для роботи з іншими платформами дистанційного навчання.

Розроблено заходи щодо охорони праці.

Ключові слова: інформаційна система, хмарні технології, облік відвідування занять, аналіз даних, Google Sheets, Google Apps Script, інтеграція

Key words: information system, cloud technologies, attendance tracking system, data analysis, Google Sheets, Google Apps Script, Integration

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ.....	8
1.1. Огляд існуючих традиційних підходів до обліку відвідуваності занять.....	9
1.2. Локальні електронні системи.....	12
1.3. Використання автоматизованих методів збору даних.....	15
РОЗДІЛ 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ.....	20
2.1. Обґрунтування необхідності створення інформаційної системи.....	20
2.2. Хмарні рішення для реалізації інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять.....	21
2.3. Аналіз та вибір інструментарію.....	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	27
3.1. Архітектурне рішення проектування інформаційної системи.....	27
3.2. Функціональні можливості системи обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять.....	31
3.3. Інтеграція та автоматизація роботи інформаційної системи.....	33
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	43
4.1. Аналіз небезпеки під час роботи за комп'ютером.....	44
4.2. Освітлення та вентиляція в робочому приміщенні.....	45
4.3. Інструкція з охорони праці під час роботи за комп'ютером.....	46

РОЗДІЛ 5 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ РИНКОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПРОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	48
5.1. Оцінка ефективності інформаційної системи обліку відвідуваності з використанням хмарних технологій Google	48
5.2 Аналіз конкурентних ринкових факторів та розроблення ринкової стратегії просування інформаційної системи.....	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

ВСТУП

Освітній процес у сучасному світі є складною системою, що вимагає ефективного управління ресурсами та контролю за навчальними результатами. Однією з ключових складових якісного навчання є систематичний облік і аналіз відвідуваності занять. Це дозволяє не тільки відстежувати динаміку навчальної активності, а й виявляти потенційні проблеми та впроваджувати заходи для їх усунення.

Традиційні методи обліку, які включають ручне заповнення журналів та паперові звіти, мають ряд суттєвих недоліків. Серед них висока ймовірність помилок, значні витрати часу на обробку даних і обмежений доступ до інформації. У зв'язку з цим актуальним є використання новітніх цифрових технологій, зокрема хмарних сервісів, для автоматизації цих процесів.

Хмарні технології пропонують широкий спектр можливостей, включаючи збереження даних, їх обробку та доступ до інформації в режимі реального часу. Вони забезпечують високу масштабованість, безпеку даних та зручність у використанні, що робить їх ідеальним вибором для розробки інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять.

У сучасних умовах особливої актуальності набувають питання контролювання епідеміологічного стану в освітніх закладах. Глобальні виклики, пов'язані з пандеміями, підкреслили необхідність впровадження систем, які дозволяють проводити моніторинг стану здоров'я здобувачів та персоналу, забезпечуючи безпеку освітнього процесу. Інформаційна система має враховувати ці аспекти, дозволяючи відстежувати та аналізувати дані про контактні групи, пропуски занять через хворобу та дотримання санітарних норм. Такі функціональні можливості сприятимуть не лише управлінню відвідуваністю, а й створенню безпечного середовища для навчання.

Система обліку відвідуваності на сьогоднішній день вважається важливим інструментом для освітніх закладів, оскільки вона сприяє підвищенню прозорості навчального процесу та ефективності управління. У впровадженні

таких систем особливу роль відіграють хмарні технології, що дозволяють вирішити проблему доступності інформації для різних учасників освітнього процесу – здобувачів, викладачів, адміністрації.

Крім того, використання сучасних технологій дозволяє розширити функціональність таких систем, зокрема додати модулі аналізу та прогнозування, що допоможуть визначати тренди та приймати обґрунтовані рішення щодо покращення навчального процесу. Особливий акцент робиться на впровадженні модулів для моніторингу епідеміологічного стану, що є необхідним для забезпечення безпеки в умовах сучасних викликів.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи, яка базується на хмарних технологіях і забезпечує автоматизацію процесів обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять. Така система дозволить знизити витрати часу на обробку даних, підвищити точність обліку та забезпечити швидкий доступ до необхідної інформації, а також враховувати епідеміологічні аспекти.

Робота базується на використанні сучасних хмарних технологій, що забезпечують високу продуктивність, доступність і безпеку. Інтеграція аналітичних і прогностичних інструментів у систему дозволить освітнім закладам приймати рішення на основі даних, що є вагомим кроком до цифровізації освіти. Крім того, врахування епідеміологічних аспектів сприятиме підвищенню рівня безпеки освітнього процесу.

Результати кваліфікаційної роботи будуть сприяти можливості модернізації освітнього процесу та покращенню управління навчальними закладами. Розроблена система стане корисним інструментом не лише для освітніх установ, але й для інших сфер, де важливим є контроль за присутністю працівників та епідеміологічним станом.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ

Враховуючи виклики та нагальні потреби, з якими стикається система освіти України в умовах боротьби з пандемією COVID-19 та військового часу, а також з метою вдосконалення управління системою освіти, Міністерство освіти і науки України поставила перед ДНУ «Інститутом освітньої аналітики» (наказ Міністерства освіти і культури від 09.06.2020 № 781) розпочати роботу над 14 розвитком безкоштовних державних електронних журналів та електронних щоденників [11].

Стан відвідування здобувачами навчальних занять постійно має бути на контролі адміністрації навчального закладу особливо якщо в навчальному закладі навчаються неповнолітні особи.

Наприклад питання відвідування учнями школи на сьогодні є надзвичайно важливим, тому що Відповідно до Конституції України, Закону України «Про освіту», «Про загальну середню освіту» на виконання МОН України від 04 вересня 2003 року №595 «Про вдосконалення постійного контролю за охопленням навчанням і вихованням дітей», Постанови Кабінету Міністрів України від 13 вересня 2017 р. № 684 «Про затвердження Інструкції з обліку дітей і підлітків шкільного віку» та з метою забезпечення конституційного права громадян на здобуття повної загальної середньої освіти, вдосконалення постійного контролю за охопленням навчанням і вихованням дітей і підлітків шкільного віку, в школі постійно здійснюється контроль за відвідуванням учнями навчальних занять [16, 15].

Наприклад у разі відсутності слухачів, які не досягли повноліття, на навчальних заняттях протягом 10 робочих днів підряд з невідомих або без поважних причин заклад освіти невідкладно надає відповідному територіальному органу Національної поліції та службі у справах дітей дані таких слухачів для провадження діяльності відповідно до законодавства,

пов'язаної із захистом їх прав на здобуття освіти. Причини відсутності здобувача на навчальних заняттях підтверджують відповідною медичною довідкою закладу охорони здоров'я або письмовим поясненням батьків (одного з батьків) здобувача чи інших законних представників (для здобувачів, які не досягли повноліття) або самих повнолітніх здобувачів, що зберігаються в його особовій справі протягом поточного навчального року (п. 13 Порядку ведення обліку дітей дошкільного, шкільного віку та учнів, постанова КМУ від 13.09.2017 № 684). Відповідна норма міститься також у Положенні про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти (наказ МОН від 08.09.2020 № 1115). Так, якщо під час дистанційного навчання батьки не виконують своїх обов'язків щодо забезпечення здобуття дитиною освіти, зокрема не забезпечують участь дитини в освітньому процесі протягом 10 робочих днів підряд з невідомих причин, заклад освіти інформує про це відповідну службу у справах дітей (пункт 13 розділу I відповідного Положення). [8]

1.1. Огляд існуючих традиційних підходів до обліку відвідуваності занять

Враховуючи актуальність проблеми проведемо огляд сучасних підходів до обліку відвідуваності занять щоб виявити основні переваги та недоліки існуючих рішень. Аналіз існуючих підходів дозволяє визначити основні методи, що застосовуються на практиці, а також їхні сильні сторони й обмеження.

Одних з найбільш поширених способів можна назвати використання друкованих журналів обліку роботи викладача, де викладач відмічає відвідуваність здобувачів під час кожного заняття. В журналі кожен здобувач вписаний у таблицю з розбивкою по датах занять і викладач ставить позначки на занятті для присутніх і відсутніх здобувачів, іноді додаються коментарі, наприклад, "спізнився" або "звільнений за поважною причиною".

Перевагами даного методу можна вважати простоту впровадження та відсутність технічного обладнання, можливість додавання коментарів безпосередньо під час заняття, легкість у використанні для невеликих груп.

Серед недоліків назвемо трудомісткість ручного процес запису, ризик втрати даних оскільки паперовий журнал ведеться в одному екземплярі і може бути загублений чи пошкоджений і саме головне обмежена аналітика яку складно швидко отримати для реальної статистики чи звіту.

Наступним традиційним способом обліку відвідуваності розглянемо індивідуальні листи, коли для кожного та створюється окремий лист обліку, де фіксуються дати відвідування та причини пропусків.

Особливість даного методу є формат ведення у вигляді таблиці чи списку який знаходиться у здобувача в якому викладач відмічає на який заняттях був присутній здобувач. В даному випадку вся інформація знаходиться тільки в здобувача що призводить до збільшення обсягу паперової роботи, особливо, для великих груп.

Також одним із способів обліку відвідуваності занять може бути колективний журнал групи який зберігається у старости групи, а відвідуваність відмічається на занятті кожним викладачем. Використання даного методу в якому староста виступає посередником між викладачем і здобувачами вимагає обов'язкового підпису в окремій графі для старости та викладача.

Серед переваг можна віднести розподіл відповідальності між здобувачами та викладачем і можливість групового моніторингу.

Щодо недоліків системи зазначимо невисоку точність даних через людський фактор та вразливість до фальсифікацій чи втрат журналу.

Ще одним способом обліку відвідуваності занять є лист реєстрації присутніх коли перед заняттям викладач або асистент передає здобувачам окремий лист для підпису. Лист передається між здобувачами в аудиторії і кожен здобувач вписує своє ім'я та ставить підпис.

Даний метод вимагає мінімальний час викладача на облік і може бути використаний для великих аудиторій.

Але і він також має недоліки, наприклад можливість фальсифікацій (підписи одних здобувачів замість відсутніх) і особливо відсутність додаткової інформації про причини пропусків.

І як альтернативу розглянемо спосіб обліку відвідуваності занять у вигляді маркованих аркушів або карток. В даному випадку викладач роздає кожному здобувачеві персональні картки чи аркуші, на яких фіксуються дати та статуси відвідуваності. Марковані аркуші або картки можуть зберігатися в папці викладача або у самих здобувачів, а відмітки в них робляться під час заняття.

До переваг віднесемо зручність у персональному моніторингу та менше часу на заповнення.

Недоліком системи є ризик втрати карток та потреба в додаткових витратах на друк чи виготовлення.

Отже традиційний облік відвідуваності занять базується на ручному заповненні журналів викладачами, здобувачами або адміністративним персоналом. Підсумовуючи вище вказане узагальнимо недоліки традиційних систем:

- заповнення паперових журналів забирають багато часу, особливо в умовах великої кількості здобувачів;
- дуже великий ризик помилок та ймовірність допущення неточностей через людський фактор;
- відсутність аналізу даних так як системи не передбачають автоматичного підрахунку пропусків, аналізу динаміки відвідуваності чи прогнозування;
- дуже складна процедура збирання, систематизування та аналізу даних в паперовій формі
- не надійність систем через можливість пошкодження чи втрати оскільки вони ведуться в єдиному паперовому екземплярі.

Однією і навіть можна сказати єдиною перевагою традиційного паперового обліку є його доступність, оскільки він не потребує додаткових технічних засобів, хоча ця перевага нівелюється затратами на виготовлення журналів та обліково-звітних форм.

Паперово-журнальні методи обліку відвідуваності є надійним інструментом для невеликих навчальних груп, але вони стають менш

ефективними в умовах великих потоків або дистанційного навчання. Для зниження ризику втрати даних і підвищення ефективності рекомендується поступовий перехід до цифрових рішень або комбінування паперових та електронних методів

1.2. Локальні електронні системи

На сучасному ринку інформаційних продуктів існує досить великий спектр програм, які дозволяють частково автоматизувати облік відвідуваності занять. Варто зазначити, що кожен з них має свої методи для обліку відвідуваності і не є універсальним рішенням для всіх закладів освіти. Незалежно від використовуваних платформ, системи для моніторингу відвідуваності можуть пропонувати унікальні функціональні можливості, які можна адаптувати до будь-якої платформи. Тому, особливо важливо провести ретельний аналіз ринку існуючих програмних засобів.

У рамках кваліфікаційної роботи було розглянуто широкий спектр програмних продуктів для вирішення проблеми обліку відвідуваності здобувачів. Одними з найпопулярніших програм є «BioTime EDU»,

«MyAttendanceTracker» (режим доступу: <https://www.myattendancetracker.com/>), «Attendance», «Attendance Tracker». Слід підкреслити, що кожен з цих засобів застосовує особливі методи та технології для здійснення основних функцій.

Огляд сучасних підходів до автоматизації обліку відвідуваності занять почнемо з локальних електронних систем. Системи обліку відвідуваності занять розвивалися відповідно до етапів цифровізації освіти.

Локальні електронні системи обліку відвідуваності занять є перехідною ланкою між традиційними паперовими журналами та сучасними хмарними рішеннями. Вони надають можливість автоматизації багатьох рутинних процесів, таких як реєстрація присутності, створення звітів і підрахунок відвідуваності за певний період. Такі системи зазвичай встановлюються на окремі комп'ютери в

освітніх закладах і забезпечують базову автоматизацію. Однак їх використання має як переваги, так і недоліки.

Розглянемо детальніше переваги локальних електронних систем. Однією з основних можна віднести швидкість обробки даних. Використання електронних форм для фіксації присутності дозволяє зменшити час на обробку інформації порівняно з паперовими журналами.

Також перевагою є автоматичний підрахунок підсумків відвідуваності який позбавляє необхідності ручного розрахунку.

Суттєвою перевагою вважається зменшення помилок через автоматизацію записів, який дозволяє уникнути людського фактору, що часто є причиною неточностей у даних.

Зазвичай локальні системи є досить простими у використанні і їх інтерфейс інтуїтивно зрозумілий, що полегшує їхнє впровадження та навчання персоналу.

Також такі системи надають доступ до базової аналітики. Вони можуть включати прості інструменти для аналізу, наприклад, побудову графіків або зведення таблиць відвідуваності.

Але як будь які рішення вони мають свої недоліки. До недоліків локальних електронних систем можна віднести обмежений доступ до даних, оскільки такі системи зазвичай встановлюються на окремих комп'ютерах або локальних серверах, що ускладнює доступ до інформації ззовні.

Наступним недоліком назвемо відсутність можливості синхронізації даних у реальному часі, що обмежує їх використання для мобільних пристроїв або дистанційного доступу.

Також зазвичай дані системи непридатні для масштабованості і з зростанням кількості даних або користувачів локальні системи можуть стикатися з проблемами продуктивності. Відповідно додавання нових функцій або інтеграція з іншими системами потребує додаткових ресурсів.

Одним з важливих недоліків є обмежена функціональність. Більшість локальних систем не пропонують модулів для глибокого аналізу або прогнозування відвідуваності.

Вони також не враховують сучасні виклики, такі як моніторинг епідеміологічного стану чи інтеграція з мобільними додатками.

Проведення порівняльної характеристики розглянутих програмних систем-аналогів дало можливість виокремити їх основні переваги та недоліки, що відображено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмних систем обліку

Назва програмного продукту	«BioTime EDU»	«MyAttendanceTracker.com»	«Attendance»	«Attendance Tracker»
Інтерфейс користувача	Зрозумілий інтерфейс, для роботи з деякими функціями потрібна спеціальна підготовка	Зрозумілий та зручний інтерфейс, максимально адаптований під мобільні платформи	Зрозумілий та зручний інтерфейс	Інтерфейс є складним для розуміння
Допомога користувачу	Користувачі системи потребуватимуть постійної підтримки спеціалістів та техніків	Присутні підказки для початку роботи з системою	Присутні підказки, які вбудовано безпосередньо в користувацький інтерфейс	Присутня інструкція користувача
Функціонал для здобувачів	Реалізована можливість доступу та надано певний функціонал	Реалізована можливість доступу та надано певний функціонал	Доступ має лише один користувач (тобто тільки викладач)	Доступ має лише один користувач (тобто тільки викладач)
Робота основних функцій без доступу до Інтернету	Неможлива, оскільки потрібне підключення до зовнішньої БД на сервері	Неможлива, оскільки це веборієнтована система	Можлива, оскільки реалізовано локальне сховище даних	Можлива, оскільки реалізовано локальне сховище даних
Можливість зв'язку із здобувачами	Відсутня	Присутня	Відсутня	Відсутня
Потреба у додаткових апаратних інтерфейсах	Потрібні дорогі біометричні сканери та засоби для їх підтримки	Не потрібно додаткових апаратних інтерфейсів	Не потрібно додаткових апаратних інтерфейсів	Не потрібно додаткових апаратних інтерфейсів

Іноді локальні системи вимагають високих витрат на технічне обслуговування, або утримування вузькоспеціалізованого персоналу. Такі системи потребують регулярного оновлення програмного забезпечення та підтримки, що створює додаткове фінансове навантаження на освітні заклади.

Прикладом використання локальних електронних систем у навчальних закладах для обліку відвідуваності на рівні груп або курсів може бути університетська система через яку викладачі реєструвати присутність здобувачів під час занять. Також багато шкіл ще застосовують локальні бази даних для зберігання інформації про відвідуваність учнів протягом навчального року.

Однак через їх обмеження більшість установ поступово переходять до інших цифрових рішень, які пропонують значно ширший функціонал і адаптовані до сучасних умов цифровізації освіти.

Локальні електронні системи обліку відвідуваності занять є важливим етапом у цифровізації освітнього процесу. Вони забезпечують автоматизацію базових операцій, однак не відповідають усім вимогам сучасного освітнього середовища.

1.3. Використання автоматизованих методів збору даних

Автоматизовані методи збору даних у системах обліку відвідуваності занять значно підвищують точність і швидкість фіксації присутності здобувачів. Вони базуються на використанні сучасних технологій, таких як ідентифікація за допомогою QR-кодів, RFID-карток, біометрії або геолокації. Ці підходи допомагають зменшити людський фактор і спрощують управління даними про відвідуваність.

Збір даних за допомогою QR-кодів дозволяє здобувачам на початку заняття відсканувати QR-код, розміщений у класі або доступний через мобільний додаток.

Однією з переваг можна назвати легкість у впровадженні та низьку вартість реалізації. Заклади освіти часто використовують QR-коди для реєстрації

присутності на лекціях чи практичних заняттях. Наприклад, викладач генерує унікальний код для кожного заняття, який здобувачі сканують через смартфон, а інформація автоматично зберігається у системі.

Наступним методом збору є RFID-технології коли здобувачі отримують RFID-картки, які автоматично скануються на вході в аудиторію. Система реєструє час входу і виходу.



Рисунок 1.1. Приклади RFID-сканерів, RFID-картки та RFID ABS Token

Даний метод надає можливість безконтактної реєстрації, має високу точність даних. Його використовують у деяких приватних школах та університетах, встановлюють RFID-сканери біля входу в будівлю чи аудиторію. Здобувач, проходячи через двері, автоматично реєструється у системі, що значно зменшує час на ручну перевірку.

Ще одним методом збору може бути біометрична ідентифікація, використання відбитків пальців, розпізнавання обличчя чи сканування сітківки для реєстрації присутності.



Рисунок 1.2. Біометричний термінал обліку

Цей метод надає високий рівень безпеки, унеможливлення фальсифікацій, але й він потребує досить дорогого обладнання, що не завжди може відповідати бюджету навчального закладу. Наприклад спеціальні камери відеоспостереження, сканери відбитків пальців чи сітківки ока біля входу до аудиторій. Здобувач прикладає палець до пристрою чи підходить до камери і система автоматично реєструє його присутність.

Також для збору даних можна використати геолокаційний контроль коли система визначають присутність здобувача за допомогою GPS або Bluetooth-маячків.

Даний метод підходить для дистанційного навчання або для великих аудиторій. У закладах із дистанційним навчанням здобувачі повинні підтвердити свою присутність через мобільний додаток, який перевіряє їх геолокацію у межах певної зони, наприклад, корпусу чи конкретної аудиторії.

Дуже часто для збору інформації проводять інтеграцію різних методів автоматизації у навчальний процес. Наприклад за допомогою мобільних додатків інтегрують кілька технологій таких як QR-коди, GPS та Bluetooth. Вони також

можуть надавати здобувачам можливість переглядати власну статистику відвідуваності або повідомляти про запізнення.

Комп'ютеризовані системи обліку робочого часу та відвідування працюють лише за допомогою програмного забезпечення. Тобто ця система представлена, якоюсь кнопкою на яку потрібно натискати при перетині порога будівлі. Отже, недолік цих систем очевидний – хронометраж може давати збій, що обмежує його використання. З іншого боку, перевагою системи є її низька собівартість [18].

Іншою платформою для управління освітою і автоматизованими методами збору даних які інтегруються з платформами для управління освітнім процесом може бути Moodle, Google Classroom, які дозволяють синхронізувати інформацію про відвідуваність із навчальними матеріалами та оцінками.

Аналіз різних систем обліку та збору даних представлений на таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Аналіз систем обліку та збору даних

Параметри	RFID	Біометрична система	Відео спостереження	Комп'ютеризовані системи	RealTrac
Точність локалізації	Обмежується пристроєм	Обмежується пристроєм	Залежить від площі, яку охоплює камера	Обмежується пристроєм	У межах приміщення з точністю до метра
Ідентифікація в натовпі	Ідентифікація об'єкта у заданій місцевості	Ідентифікація об'єкта у заданій місцевості	Обмежена	Ні	Так
Можливість підміни особи	Так	Ні	Майже не можливо	Так	Так
Наявність недоліків, які зменшують продуктивність	Так	Так	Ні	Ні	Ні
Можливість поділити приміщення на зони спостереження	Можливо але є ресурсозатратним	Можливо але є ресурсозатратним	Так	Ні	Так
Відволікання персоналу	Так	Так	Ні	Так	Ні
Panic Button	Ні	Ні	Ні	Ні	Так

Також для реєстрації участі у позанавчальних заходах використовуються автоматизовані системи не лише для занять, але й для моніторингу участі у гуртках, конференціях чи інших подіях. Наприклад, учасники конференції сканують QR-код на вході, що спрощує формування звітів про відвідуваність.

Вище викладені технології та методи збору даних мають свої виклики та пропонують різні рішення

Впровадження автоматизованих методів може викликати питання щодо збереження конфіденційності даних. Для вирішення цього питання використовуються сучасні протоколи шифрування та анонімізації даних.

Також, на жаль, часто виникають технічні проблеми, наприклад, відсутності інтернет-зв'язку, тому для надійності система повинна мати резервний метод реєстрації, наприклад, офлайн-сканери чи знову ж таки паперові форми.

Впровадження інноваційних системи потребує додаткових витрат, наприклад реалізація методів, таких як RFID чи біометрія, може бути дорогавартісною. Оптимальним рішенням є поступове впровадження технологій із поетапним розширенням функціональності.

Автоматизовані методи збору даних є невід'ємною частиною сучасних інформаційних систем обліку відвідуваності. Їх впровадження не лише спрощує процес реєстрації, а й підвищує точність і безпеку даних.

РОЗДІЛ 2

ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ

2.1. Обґрунтування необхідності створення інформаційної системи

У сучасному світі, де технології відіграють ключову роль у всіх сферах життя, освіта не є винятком. Одним із критичних аспектів успішного навчального процесу є точний та ефективний облік відвідуваності занять. Традиційні методи, такі як паперові журнали, хоча й мають свою історичну цінність, все більше відстають від вимог сьогодення. Такі методи обліку відвідуваності занять, чи ручне заповнення таблиць, є не лише трудомісткими, але й схильними до помилок. В умовах збільшення кількості здобувачів освіти, обробка даних про відвідуваність стає складним і часозатратним процесом. Відсутність централізованої системи обліку унеможлиблює оперативний аналіз інформації, формування звітів та контроль дисципліни навчального процесу.

Автоматизація обліку відвідуваності вирішує ці проблеми, пропонуючи ефективні рішення для збирання, зберігання та обробки даних. Використання інформаційної системи дозволяє значно підвищити точність обліку, виключити дублювання або втрату даних, а також полегшити доступ до інформації як для викладачів, так і для адміністрації. Крім того, автоматизована система сприяє виявленню закономірностей, таких як хронічні прогули здобувачів, що дозволяє своєчасно реагувати на проблеми.

Сучасні інформаційні системи також можуть інтегруватися з іншими платформами, такими як електронні журнали оцінок чи платформи дистанційного навчання. Це створює єдине інформаційне середовище, яке підвищує прозорість і зручність роботи з даними. Таким чином, розробка інформаційної системи обліку відвідуваності занять є логічним і необхідним кроком на шляху до модернізації освітнього процесу.

Перехід на сучасні інформаційні системи обліку відвідуваності має численні переваги. В першу чергу, автоматизація процесу реєстрації присутності значно знижує людський фактор і ризик помилок. Це забезпечує вищу точність даних, що є важливим для аналізу успішності та планування навчальних заходів.

Також, впровадження таких систем сприяє підвищенню зручності та ефективності роботи викладачів, які можуть зосередитися на безпосередньому навчанні, а не на адміністративних задачах. Це також полегшує здобувачам доступ до своїх відвідувань та успішності, що сприяє їхній самодисципліні та відповідальності.

І, особливо, інтеграція інформаційних систем у навчальний процес дозволяє зберігати та аналізувати великі обсяги даних, що стає основою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Це відкриває можливості для створення персоналізованих навчальних програм, що враховують потреби та особливості кожного здобувача.

Таким чином, створення та впровадження інформаційної системи обліку відвідуваності є важливим кроком на шляху до підвищення ефективності, точності та прозорості навчального процесу, що, у свою чергу, сприятиме покращенню якості освіти в цілому.

2.2. Хмарні рішення для реалізації інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять

Хмарні технології є одним із ключових інструментів для розробки сучасних інформаційних систем обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять. Їх використання дозволяє забезпечити високий рівень доступності, масштабованості та безпеки даних, що є критично важливим у контексті освітніх установ. Вони забезпечують інтеграцію обліку, аналізу та прогнозування на єдиній платформі.

Основними характерними особливостями побудови інформаційних систем на хмарних технологіях можна назвати:

- функціональність;
- автоматичне оновлення даних у режимі реального часу;
- інтеграція з мобільними додатками для зручного внесення та перегляду даних;
- можливість додавання модулів для аналізу трендів і прогнозування відвідуваності.

Також наведемо декілька переваг хмарних рішень починаючи з доступності користувачам працювати з системою з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету.

Централізоване зберігання даних на хмарних платформах, таких як Google Cloud, Amazon Web Services (AWS) або Microsoft Azure, дозволяє зберігати всю інформацію в єдиному середовищі, забезпечуючи легкий доступ до даних незалежно від місця перебування користувача. Це усуває необхідність використання локальних серверів та їх технічного обслуговування.

Безпечність передання даних через сучасні хмарні сервіси оскільки вони використовують засоби шифрування даних та забезпечують надійний контроль доступу.

Хмарні рішення також пропонують вбудовані механізми захисту збереження та резервування даних, включаючи шифрування, багатофакторну автентифікацію та автоматичне створення резервних копій. Це гарантує збереження інформації навіть у разі технічних збоїв або кібератак.

Система легко масштабується та адаптується до потреб великих освітніх закладів чи організацій. Хмарні платформи дозволяють динамічно розширювати ресурси у міру зростання обсягу даних чи збільшення кількості користувачів. Наприклад, додавання нових модулів для аналізу чи прогнозування відвідуваності може бути здійснено без значних витрат на інфраструктуру.

Можливість інтеграції з аналітичними інструментами дозволяють хмарним сервісам підключати потужні засоби для аналізу даних, такі як Google Data Studio, Tableau або Power BI. Завдяки цьому можна створювати візуалізовані звіти, відстежувати динаміку відвідуваності та прогнозувати тенденції.

До недоліків системи можна віднести необхідність стабільного доступу до Інтернету та залежність від обраного провайдера хмарних послуг.

Хмарні рішення є ідеальною основою для створення інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять. Вони дозволяють знизити витрати на інфраструктуру, забезпечити надійність і безпеку даних, а також інтегрувати інструменти для глибокого аналізу та візуалізації інформації. Це робить такі системи інноваційними, гнучкими та ефективними у сучасному освітньому середовищі.

2.3. Аналіз та вибір інструментарію

При розробці інформаційної системи для обліку відвідуваності занять, важливо провести ретельний аналіз доступних інструментів та технологій, які можуть бути використані для цього завдання. Основним критерієм є ефективність та надійність інструментів, що забезпечать точний та оперативний облік даних.

Перш за все, необхідно розглянути різні технологічні рішення, включаючи RFID-системи, біометричні методи, мобільні додатки та електронні журнали з реалізацією на надійних сховищах даних. Кожна з цих технологій має свої переваги та недоліки, які слід врахувати при виборі оптимального інструментарію.

RFID-системи забезпечують швидкий та точний облік відвідуваності, знижуючи можливість людських помилок. Однак їх вартість та необхідність технічного обслуговування можуть бути значними недоліками. Біометричні системи, такі як сканери відбитків пальців або розпізнавання облич, пропонують високий рівень точності та безпеки, але можуть викликати питання щодо збереження конфіденційності даних.

Мобільні додатки забезпечують зручність використання та інтеграцію з іншими навчальними системами, дозволяючи здобувачам реєструватися за допомогою смартфонів. Однак вони залежать від наявності інтернет-з'єднання та

смартфонів у всіх здобувачів. Електронні журнали, з іншого боку, є доступним та зрозумілим рішенням для багатьох навчальних закладів, але можуть вимагати значного часу на введення даних вручну.

Ефективна розробка інформаційної системи обліку відвідуваності занять потребує ретельного вибору інструментарію, який забезпечить надійність, гнучкість та масштабованість системи. Аналіз доступних технологій включає оцінку серверного середовища, мов програмування, баз даних, а також хмарних платформ, які використовуватимуться для реалізації проекту.

На етапі вибору серверного середовища доцільно врахувати переваги сучасних хмарних платформ, таких як Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure чи Google Cloud Platform (GCP). Вони забезпечують широкий набір сервісів для зберігання даних, обчислень та захисту інформації. Використання хмарних технологій дозволяє уникнути потреби у розгортанні власної інфраструктури, що знижує витрати на підтримку та забезпечує високу доступність системи.

Для розробки програмного забезпечення рекомендується використовувати мови програмування, які мають розвинені екосистеми для роботи з веб-інтерфейсами та базами даних, наприклад, Python, Java або JavaScript (зокрема, фреймворк Node.js). Python вирізняється простотою використання та великим вибором бібліотек для роботи з даними, тоді як Java забезпечує високу продуктивність і безпеку. Node.js, у свою чергу, дозволяє створювати швидкі веб-додатки з інтерактивними інтерфейсами.

Щодо баз даних, вибір залежить від обсягу даних та необхідної функціональності. Реляційні бази даних, такі як MySQL чи PostgreSQL, є класичним вибором для систем, де важлива структурованість і цілісність даних. Натомість NoSQL бази, наприклад MongoDB, підходять для зберігання великих обсягів неструктурованої інформації, що може бути корисним для інтеграції з аналітичними модулями.

Важливим етапом вибору є інтеграція інструментів для забезпечення безпеки даних, таких як SSL-шифрування, аутентифікація через або інтеграція з

сервісами керування доступом. Ці рішення гарантують захист конфіденційної інформації, яка передається через систему.

Особливу увагу звернемо на можливість використання Google Sheets та Google Apps Script у розробці інформаційної системи обліку відвідуваності занять які є обґрунтованим рішенням завдяки їх функціональності, доступності та інтеграційним можливостям. Ці інструменти забезпечують оптимальне поєднання простоти використання та потужності для автоматизації облікових процесів у невеликих і середніх проєктах.

Наведемо основні переваги Google Sheets починаючи з доступності системи та можливості зберігати дані у хмарі, забезпечуючи доступ до інформації в будь-який час і з будь-якого пристрою. Це усуває залежність від локального апаратного забезпечення та спрощує обмін інформацією між користувачами.

Наступною перевагою буде інтеграція та одночасна спільна робота з документами для кількох користувачів, що важливо для роботи в команді. Викладачі, адміністратори та інші зацікавлені особи можуть взаємодіяти в реальному часі, обмінюючись даними або аналізуючи їх.

Далі Google Sheets пропонує розширений набір автоматизації через формули та макроси функцій для роботи з таблицями, включаючи умовне форматування. Це дозволяє легко створювати динамічні звіти та аналізувати дані без додаткового програмування.

Перевагами написання програмного коду за допомогою Google Apps Script є в першу чергу майбутнє розширення функціональності. Google Apps Script дозволяє автоматизувати рутинні процеси, такі як імпорт даних, надсилання сповіщень або генерація звітів. Наприклад, система може автоматично надсилати здобувачам повідомлення про пропущені заняття або створювати щомісячні звіти про відвідуваність.

Особливо хочемо зауважити про глибоку інтеграцію з екосистемою Google, яка на сьогоднішній час є найбільш поширеною і використовуваною в сучасному інформаційному просторі. Apps Script дозволяє легко інтегрувати Google Sheets з

іншими сервісами Google, такими як Gmail, Google Drive, Google Calendar, Google Forms. Це відкриває можливості для автоматизації складних процесів, наприклад, створення подій у календарі на основі розкладу занять.

Ще однією вагомою перевагою системи є масштабованість та кастомізація під унікальні рішення кожного замовника. Скрипти можна налаштовувати відповідно до конкретних потреб освітнього закладу. Система може включати індивідуальні правила обліку відвідуваності, аналітику, а також спеціальні функції, такі як моніторинг пропусків або створення графіків роботи викладачів.

Однією з найвагоміших переваг можна вважати низьку вартість витрат на використання системи. Google Sheets та Google Apps Script є безкоштовними для базового використання, що є значною перевагою для освітніх установ із обмеженим бюджетом. Водночас, платна версія Google Workspace надає додаткові можливості для великих організацій.

Отже поєднання Google Sheets та Apps Script дозволяє створити автоматизовану систему, яка:

- збиратиме дані за допомогою Google Forms;
- зберігатиме дані про відвідуваність у таблицях;
- автоматично буде обробляти інформацію (підрахунок пропусків, аналіз даних);
- генеруватиме сповіщення для здобувачів, викладачів та адміністрації;
- надаватиме автоматизовані аналітичні звіти адміністрації через інтерактивні таблиці, PDF-документи та сповіщення.

Враховуючи вище викладену інформацію можна зазначити, що Google Sheets та Google Apps Script забезпечують високу гнучкість і функціональність для розробки системи обліку відвідуваності занять. Вони ідеально підходять для освітніх проєктів завдяки простоті інтеграції, доступності та можливостям автоматизації, дозволяючи створювати ефективні рішення без необхідності значних фінансових вкладень.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1. Архітектурне рішення проектування інформаційної системи

Архітектура системи базується на використанні хмарних технологій, що забезпечує доступність, масштабованість і простоту інтеграції. Основу рішення складають сервіси Google, які пропонують необхідний інструментарій для автоматизації процесів збору, зберігання, аналізу та візуалізації даних.

Збір інформації здійснюється за допомогою Google Forms, які забезпечують інтуїтивний інтерфейс для внесення даних про відвідуваність занять. Форми дозволяють динамічно налаштовувати структуру запитань відповідно до потреб конкретної групи чи закладу, а їхні відповіді автоматично зберігаються у Google Sheets. Алгоритм архітектурного рішення процесу збору даних про відвідуваність представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Архітектурне рішення процесу збору даних про відвідуваність

Назва характеристики	Значення характеристики
Назва процесу	Збір даних про відвідуваність
Основні учасники	Староста, куратор або інша відповідальна особа
Вхідна подія	Обумовлені у формі
Вхідні документи	Список здобувачів групи
Вихідна подія	Облік здобувачів
Вихідні документи	Список відсутніх здобувачів
Задача процесу	Збір та зберігання даних

Старости або відповідальні особи (викладачі, куратори груп) вносять інформацію про присутність здобувачів на заняттях через Google Forms. Кожна форма налаштована на автоматичний збір таких даних:

- Дата подання інформації.
- Ідентифікатор групи.
- Кількість здобувачів в групі

- Всього відсутніх
- Відсутні з поважних причин
- з них відсутні по хворобі
- Примітки

Система надзвичайно проста та доступна з будь-якого пристрою підключеного до інтернету її інтерфейс зображено на Рисунок 3.1. Форма передбачає можливість використання попередньо налаштованих полів і автоматизація збору відповідей в єдину базу.

Моніторинг відвідування занять
студентами академічної групи

ibvnc819@ramail.com Завантажити відповіді

Занеми (*) укажи, що заповнює відповіді

Електронна пошта *

Укажи в мої відповіді електронно адресу ibvnc819@ramail.com

Дата заповнення *

Дата

до 01.01.2021

Академічна група *

Вибрати

Кількість студентів в групі *

Внеси відповідь

Всього відсутніх *

Внеси відповідь

Відсутні з поважних причин *

Внеси відповідь

з них відсутні по хворобі *

Внеси відповідь

Примітки

Внеси відповідь

Рисунок 3.1. Google Forms для збору інформації

Всі дані, зібрані через Google Forms, автоматично експортуються в Google Sheets, де проводиться їх структуризація, обробка та аналіз виявлення здобувачів із низьким рівнем відвідуваності. Google Sheets виступають як основне сховище й аналітичний інструмент формування підсумкових таблиць і обчислення середніх показників відвідуваності за групою, спеціальністю чи в розрізі певного календарного періоду. Вбудовані функції Google Sheets дозволяють створювати динамічні таблиці, обчислювати ключові показники (наприклад, середній рівень відвідуваності) та формувати звіти. Для автоматизації рутинних процесів використовується Google Apps Script, що дозволяє створювати скрипти для розсилки щоденних звітів, виявлення аномалій у даних та формування попереджень.

Система автоматично формує звіти за допомогою Google Apps Script і відправляє їх куратору групи загальні показники відвідуваності за поточний день та динаміку групи за десять днів та адміністратору закладу освіти зведені дані за групами та спеціальностями. Звіту також включає рекомендації на основі аналізу виявлення здобувачів, які пропустили заняття п'ять днів поспіль). Алгоритм процесу обробки та аналізу даних про відвідуваність представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Алгоритм процесу обробки та аналізу даних

Назва характеристики	Значення характеристики
Назва процесу	Обробка та аналіз даних
Основні учасники	Представник адміністрації, електронна система
Вхідна подія	Зібрані дані про відвідуваність передані на подальше опрацювання
Вхідні документи	Журнали із даними про відвідуваність
Вихідна подія	Створено статистичні дані про відвідуваність
Вихідні документи	Документи із статистичними показниками
Клієнт процесу	Перегляд статистичних даних

Розсилка повідомлень відбувається через електронну пошту. Звіти виконані як інтерактивні покликання на онлайн таблиці.

Використання умовного форматування для виділення критичних ситуацій, якщо рівень відвідуваності падає нижче 50%, дозволяє візуалізувати табличні дані які динамічно оновлюються.

Прогнозування можливих епідеміологічних спалахів або інших аномалій базується на аналізі тенденцій відвідуваності з використанням статистичних методів. На основі зібраних даних система формує рекомендації для адміністрації закладу, спрямовані на запобігання негативним сценаріям.

На основі аналізу відсутностей система виявляє патерни якщо в групі спостерігається підвищення кількості відсутніх, це може свідчити про початок епідеміологічного спалаху. Додатково враховується інформація про причини відсутності (зазначені у формі).

Також в подальшому із збільшенням кількості даних передбачена можливість розширення аналізу та прогнозу за допомогою машинного навчання (ML).

Зв'язки між описаними модулями зображено на рисунку 3.2.

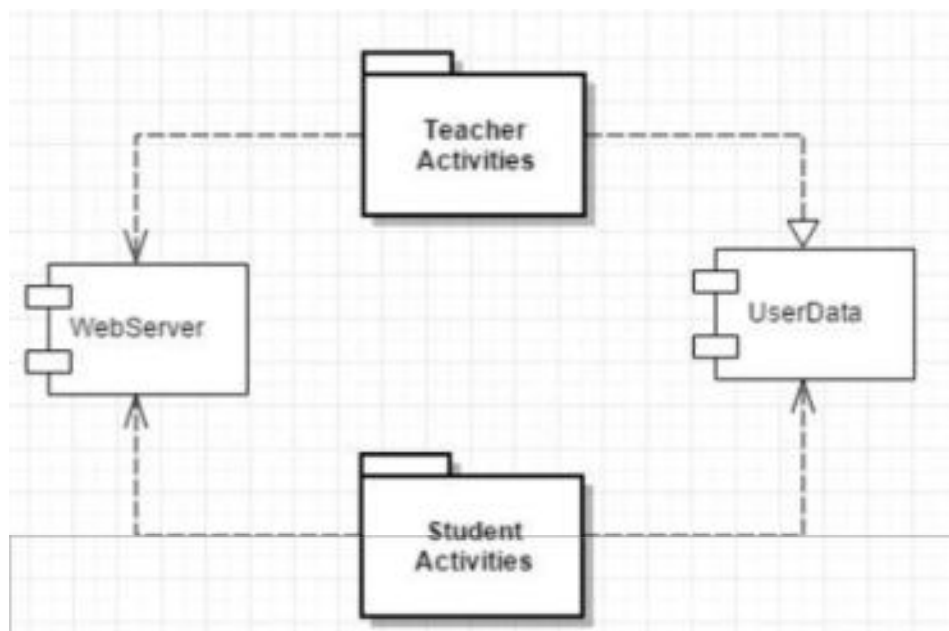


Рисунок 3.2. Діаграма компонентів розроблюваної програмної системи

Для візуалізації результатів система використовує інструменти створення графіків і діаграм у Google Sheets або інтегрується з Google Data Studio, що

дозволяє формувати інтерактивні дашборди. Це забезпечує прозорість інформації та зручність аналізу як для кураторів так і для адміністрації.

Для кращого розуміння даних система створює графіки та діаграми в розрізі динаміка відвідуваності по днях, тижнях та місяцях. Для адміністрації проводиться порівняння відвідуваності між групами за допомогою стандартних функцій Google Sheets для побудови графіків та інтеграції з Google Data Studio для створення інтерактивних дашбордів.

Контроль доступу організовано з використання Google Workspace для захисту даних та обмеження доступу до таблиць лише для авторизованих осіб.

Передбачено автоматичне створення резервних копій даних для запобігання втратам.

Організовано налаштування доступу до системи через мобільні додатки Google для зручності використання викладачами та адміністраторами.

Такий підхід до архітектури забезпечить не лише облік відвідуваності, а й ефективний аналіз даних із можливістю прогнозування та оперативного реагування.

3.2. Функціональні можливості системи обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять

Інформаційна система обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять із застосуванням хмарних технологій пропонує широкий спектр функцій, спрямованих на автоматизацію ключових процесів, спрощення управління навчальним процесом і підвищення його ефективності.

Автоматизований збір даних про відвідуваність, забезпечення швидкого та зручного введення інформації про присутність здобувачів на заняттях за допомогою Google Forms. Форма універсальна і в той же час адаптована для всіх груп в закладі освіти. Це дозволяє мінімізувати ручну роботу викладачів та уникнути помилок при зборі даних.

Зберігання та управління зібраними даними відбувається автоматично через Google Sheets, де вони зберігаються та систематизуються. Викладачі та адміністрація мають доступ в межах своїх прав до централізованої бази, що дозволяє легко шукати, фільтрувати та аналізувати інформацію.

Аналіз і формування звітів система виконує за заданими критеріями, такими як рівень відвідуваності за групами чи спеціальностями за визначені періоди часу (поточний день, за останні десять днів та за поточний місяць). Результати представлені у вигляді таблиць і графіків, що дозволяє швидко виявляти проблемні ділянки. Щоденні звіти автоматично розсилаються кураторам груп, адміністраторам чи іншим відповідальним особам за аналіз даних та прийняття рішень через електронну пошту.

Система інтегрує в собі функції прогнозування тенденцій, які базуються на аналізі зібраних даних. Наприклад, можна визначити тенденції зниження відвідуваності, що може сигналізувати про можливі епідеміологічні загрози або інші проблеми. Це дозволяє адміністрації вживати проактивних заходів для виправлення ситуації.

Візуалізація даних зібраних системою, представлена у вигляді графіків, діаграм і дашбордів, які легко зрозумілі для різних користувачів. Це забезпечує прозорість у моніторингу ситуації та дозволяє швидко приймати управлінські рішення.

Гнучкість налаштувань та масштабованість системи надає можливість адаптації під потреби різних освітніх закладів, включаючи налаштування специфічних параметрів для конкретних задач. Використання хмарних технологій забезпечує легке масштабування, дозволяючи обробляти великі обсяги даних без потреби у значних власних ресурсах.

Система також має можливість інтегруватися з іншими інструментами Google, такими як Google Calendar для планування завдань або Google Data Studio для розширеної аналітики. Це створює єдиний інформаційний простір для ефективного управління.

Ці функціональні можливості забезпечують зручність, точність та оперативність у роботі, роблячи систему незамінним інструментом для моніторингу та покращення організації навчального процесу.

Хмарне середовище дозволяє створити систему, яка забезпечує зручний доступ викладачам, адміністраторам та здобувачам, спрощуючи облік і управління навчальним процесом. Окрім того, аналітичні модулі допомагають виявляти проблемні зони у відвідуваності та прогнозувати майбутні показники, сприяючи ефективному прийняттю управлінських рішень.

Таким чином, вибір інструментарію базується на принципах гнучкості, масштабованості, зручності у використанні та відповідності сучасним стандартам безпеки. Оптимальне поєднання хмарних платформ, мов програмування та засобів розробки забезпечить створення надійної та ефективної інформаційної системи.

3.3. Інтеграція та автоматизація роботи інформаційної системи

Інтеграція та автоматизація є ключовими аспектами створення ефективної інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять. Використання хмарних сервісів Google дозволяє поєднувати різні інструменти в єдине робоче середовище, автоматизуючи рутинні процеси і підвищуючи точність обробки даних.

Для збору інформації про відвідуваність здобувачів використовується Google Forms. Дані з форми автоматично передаються до Google Sheets за допомогою вбудованої інтеграції, що дозволяє створювати централізовану базу. Для обробки цих даних та автоматизації звітів використовується Google Apps Script.

Фрагмент коду для автоматичної обробки даних із таблиці та формування щоденного звіту наведено на рисунку 3.3.

```

function generateDailyReport() {
  var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Attendance"); //
  Таблиця з даними
  var reportSheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Daily
  Report"); // Таблиця для звітів
  var data = sheet.getDataRange().getValues(); // Зчитуємо дані
  var today = new Date();
  // Очищення попереднього звіту
  reportSheet.clear();
  // Формування нового звіту
  var reportData = [["Група", "Здобувач", "Присутність"]];
  for (var i = 1; i < data.length; i++) {
    if (new Date(data[i][0]).toDateString() === today.toDateString()) {
      reportData.push([data[i][1], data[i][2], data[i][3]]); // Дата, Група, Здобувач,
  Присутність
    }
  }
  reportSheet.getRange(1, 1, reportData.length, reportData[0].length).setValues(reportData);
  Logger.log("Щоденний звіт сформовано.");
}

```

Рисунок 3.3. Фрагмент коду для автоматичної обробки даних

Наступний процес автоматизації розсилки звітів інформаційною системою забезпечує швидке та ефективно інформування зацікавлених сторін. В нашій програмі для цього використовуються Google Apps Script та інтеграція з Gmail, що дозволяє автоматично створювати та надсилати звіти на основі даних, зібраних у Google Sheets.

У Google Sheets створюється окремий лист для звітів "Daily Report". Скрипт автоматично вибирає дані за вказаний період (наприклад, за поточний день) з основного листа, де зберігається інформація про відвідуваність. Ці дані обробляються і додаються до звіту у відповідному форматі.

Фрагмент коду для автоматичної розсилки звітів інформаційною системою наведено на рисунку 3.4.

```

function generateDailyReport() {
    var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Attendance");
    var reportSheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Daily
Report");
    var data = sheet.getDataRange().getValues();
    var today = new Date();
    reportSheet.clear(); // Очищення старих даних
    var reportData = [{"Дата", "Група", "Здобувач", "Присутність"}];
    for (var i = 1; i < data.length; i++) {
        if (new Date(data[i][0]).toDateString() === today.toDateString()) {
            reportData.push([data[i][0], data[i][1], data[i][2], data[i][3]]);
        }
    }
    reportSheet.getRange(1, 1, reportData.length,
reportData[0].length).setValues(reportData);
}

```

Рисунок 3.4. Фрагмент коду автоматичної розсилки звітів

Після формування звіту скрипт збирає дані та Генерує текст повідомлення для електронної пошти як текстовий звіт, так і посилання на Google Sheets для перегляду даних в реальному часі. Фрагмент коду для автоматичного формування повідомлення інформаційною системою наведено на рисунку 3.5.

```

function createEmailMessage() {
    var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Daily Report");
    var data = sheet.getDataRange().getValues();
    var message = "Щоденний звіт відвідування занять:\n\n";
    for (var i = 1; i < data.length; i++) {
        message += "Дата: " + data[i][0] + ", Група: " + data[i][1] +
            ", Здобувач: " + data[i][2] + ", Присутність: " + data[i][3] + "\n";
    }
    return message;
}

```

Рисунок 3.5. Фрагмент коду автоматичного формування повідомлення

Після створення тексту звіту викликається функція, що надсилає повідомлення через Gmail. Фрагмент коду що надсилає повідомлення через Gmail наведено на рисунку 3.6.

```
function sendReportEmail() {
    var message = createEmailMessage(); // Виклик попередньої функції
    var recipients = ["group.curator@example.com", "admin@example.com"]; // Адреси отримувачів

    GmailApp.sendEmail(recipients.join(","), "Щоденний звіт відвідувань", message);
    Logger.log("Звіт успішно надіслано.");
}
```

Рисунок 3.6. Фрагмент коду що надсилає повідомлення через Gmail

Щоб звіти надсилалися автоматично використаємо тригер в Google Apps Script. Тригер заплануємо для щоденної відправки звіту в певний час .

Також передбачено можливість додавання в лист посилання на таблицю, щоб користувачі могли переглядати дані повністю.

Основними перевагами автоматизації розсилки звітів є економія часу на ручне формування звітів, миттєве інформування відповідальних осіб, зменшення ризиків помилок при передачі інформації та простота налаштування й адаптації під різні потреби.

Ця функціональність є важливою частиною автоматизованої системи обліку, яка забезпечує прозорість процесу та своєчасність реагування на потенційні проблеми.

Також розглянемо процес автоматичного аналізу і прогнозування, що забезпечує не лише облік відвідуваності, а й підтримку прийняття рішень на основі отриманих даних. Завдяки використанню хмарних технологій, таких як Google Sheets та Google Apps Script, система здатна виявляти тенденції,

прогнозувати зміни та автоматично формувати рекомендації для запобігання проблемам.

Аналіз відвідуваності здійснюється за допомогою обробки даних у Google Sheets. Для цього використовуються вбудовані формули, умовне форматування та скрипти. Аналізується рівень відвідуваності кожного здобувача за певний період, тенденції зниження відвідуваності у групі, статистичні показники (середній відсоток присутності, кількість пропущених занять).

Фрагмент коду що виконує аналіз даних наведено на рисунку 3.7.

```
function analyzeAttendance() {
  var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Attendance");
  var data = sheet.getDataRange().getValues();
  var analysisSheet =
  SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Analysis");
  analysisSheet.clear(); // Очищення старих даних
  var summary = [["Група", "Загальна кількість занять", "Середній рівень
відвідуваності"]];
  var groupStats = {};
  for (var i = 1; i < data.length; i++) {
    var group = data[i][1];
    var attendance = data[i][3] === "Присутній" ? 1 : 0;

    if (!groupStats[group]) {
      groupStats[group] = { total: 0, attended: 0 };
    }
    groupStats[group].total++;
    groupStats[group].attended += attendance;
  }
  for (var group in groupStats) {
    var avgAttendance = (groupStats[group].attended / groupStats[group].total) * 100;
    summary.push([group, groupStats[group].total, avgAttendance.toFixed(2) + "%"]);
  }
  analysisSheet.getRange(1, 1, summary.length, summary[0].length).setValues(summary);
}
```

Рисунок 3.7. Фрагмент коду що виконує аналіз даних

На основі аналізу даних система здатна прогнозувати майбутні показники відвідуваності, використовуючи методи екстраполяції та вбудовані функції Google Sheets. Інформаційна система виконує прогноз рівня відвідуваності на наступний тиждень за поточними даними, ідентифікацію здобувачів із високим ризиком невідвідуваності та прогноз тенденцій у групі на основі попередніх даних.

Фрагмент коду прогнозування майбутніх показники відвідуваності наведено на рисунку 3.8.

```
function forecastAttendance() {
  var analysisSheet =
  SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Analysis");
  var data = analysisSheet.getDataRange().getValues();
  var forecastSheet =
  SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Forecast");
  forecastSheet.clear(); // Очищення попередніх даних
  var forecast = [{"Група", "Прогноз рівня відвідуваності (наступний тиждень)"}];
  for (var i = 1; i < data.length; i++) {
    var group = data[i][0];
    var currentAttendance = parseFloat(data[i][2].replace("%", ""));
    var forecastAttendance = currentAttendance - 5; // Зменшення на 5% як приклад
    forecast.push([group, forecastAttendance.toFixed(2) + "%"]);
  }
  forecastSheet.getRange(1, 1, forecast.length, forecast[0].length).setValues(forecast);
}
```

Рисунок 3.8. Фрагмент коду прогнозування майбутніх показники відвідуваності

Наступним етапом роботи інформаційної системи є автоматичне генерування рекомендацій. Система може автоматично формувати рекомендації для кураторів або адміністрації на основі отриманих даних та прогнозів.

Один з них у разі зниження відвідуваності в групі рекомендує провести бесіду зі здобувачами. Другий ідентифікує здобувачів, які пропустили більше 30% занять, та рекомендує їм додаткове залучення до навчання.

Фрагмент коду створення рекомендацій наведено на рисунку 3.9.

```
function generateRecommendations() {
    var forecastSheet =
SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Forecast");
    var data = forecastSheet.getDataRange().getValues();
    var recommendationsSheet =
SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Recommendations");
    recommendationsSheet.clear();
    var recommendations = [["Група", "Рекомендація"]];
    for (var i = 1; i < data.length; i++) {
        var group = data[i][0];
        var forecastAttendance = parseFloat(data[i][1].replace("%", ""));
        if (forecastAttendance < 75) {
            recommendations.push([group, "Зниження відвідуваності. Провести зустріч зі
здобувачами."]);
        } else {
            recommendations.push([group, "Стабільна відвідуваність."]);
        }
    }
    recommendationsSheet.getRange(1, 1, recommendations.length,
recommendations[0].length).setValues(recommendations);
}
```

Рисунок 3.9. Фрагмент коду генерування рекомендацій

Інформаційна система дозволяє автоматично обробляти, аналізувати та прогнозувати дані, без необхідності ручної роботи. Система дозволяє заздалегідь виявляти проблеми з відвідуваністю, інтегрується з іншими процесами. Аналіз і прогнози можуть використовуватися для автоматичної генерації звітів,

рекомендацій та візуалізацій. Усі результати аналізу доступні відповідальним особам у зрозумілому форматі.

Також система має додатковий розширений функціонал інтегрування з Google Calendar. Модуль інтеграції з Google Calendar дозволяє автоматично створювати події на основі результатів аналізу та прогнозів. Цей функціонал може бути використаний для планування зустрічей із кураторами або викладачами, нагадування про заплановані заходи, пов'язані з покращенням відвідуваності, автоматичного створення подій для здобувачів, які мають проблеми з відвідуваністю.

Основні функціональні можливості модуля це додавання подій у календар адміністратора або куратора, встановлення нагадувань для важливих подій і використання прогнозованих даних для створення подій (наприклад, запланувати бесіду з групою зі зниженим рівнем відвідуваності).

Для реалізації модуля використовується Google Apps Script, який дозволяє взаємодіяти з Google Calendar API.

Нижче наведено фрагмент коду на рисунку 3.10. Код бере дані з аркуша "Forecast", де зберігаються результати прогнозу. Якщо прогнозована відвідуваність нижче 75%, створюється подія в календарі. У події вказуються назва, дата, тривалість (наприклад, 1 година), опис та список гостей (кураторів або викладачів). Також система може автоматично надіслати запрошення учасникам події через email.

Перевагами інтеграції з Google Calendar можна відзначити централізоване управління подіями, коли усі заплановані заходи видно в календарі. Адміністратори й куратори можуть легко отримувати нагадування та слідкувати за подіями. Події створюються автоматично на основі аналізу та прогнозу, що економить час. Існує можливість додавати гостей, змінювати тривалість подій або додавати додаткові параметри.

```

function createCalendarEvents() {
    // Отримуємо результати прогнозу з аркуша "Forecast"
    var forecastSheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getSheetByName("Forecast");
    var data = forecastSheet.getDataRange().getValues();
    // Отримуємо доступ до Google Calendar (вказати ID календаря, або використовувати
    // основний)
    var calendar = CalendarApp.getDefaultCalendar();
    for (var i = 1; i < data.length; i++) {
        var group = data[i][0];
        var forecastAttendance = parseFloat(data[i][1].replace("%", ""));
        // Якщо прогноз відвідуваності низький, створюємо подію
        if (forecastAttendance < 75) {
            var title = "Зустріч із групою " + group + ": обговорення відвідуваності";
            var description = "Прогнозована відвідуваність групи " + group + " менше 75%.
            Рекомендується провести бесіду для з'ясування причин та покращення ситуації.";
            var date = new Date(); // Створюємо подію на наступний день
            date.setDate(date.getDate() + 1);
            calendar.createEvent(title, date, new Date(date.getTime() + 60 * 60 * 1000), { //
            Тривалість: 1 година
                description: description,
                guests: "curator@example.com", // Додати email куратора
                sendInvites: true
            });
        }
    }
    Logger.log("Події створено успішно!");
}

```

Рисунок 3.10. Фрагмент коду який дозволяє взаємодіяти з Google Calendar API

Також модуль може бути вдосконалений шляхом додавання індивідуальних подій для здобувачів із низькою відвідуваністю (планування консультацій), автоматичного перенесення подій у разі конфліктів у розкладі, щомісячного звіту про всі створені події.

Інтеграція з Google Calendar дозволяє покращити організацію роботи та швидко реагувати на проблеми з відвідуваністю. Завдяки цьому модулю система стає більш інтерактивною та ефективною в управлінні навчальним процесом.

Автоматичний аналіз і прогнозування є ефективним інструментом для підвищення якості управління навчальним процесом. Він дозволяє не тільки оцінювати поточну ситуацію, а й прогнозувати майбутні тенденції, допомагаючи приймати обґрунтовані рішення на основі даних.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Під час розробки алгоритмічного та програмного забезпечення комп'ютеризованої системи обліку успішності та відвідування занять здобувачами освіти усі процеси повинні виконуватись із врахуванням вимог техніки безпеки на робочому місці, пожежної безпеки, відповідно з діючими нормативно-правовими актами та встановленими нормами щодо роботи з комп'ютерною технікою. Дотримання норм і правил охорони праці є важливим аспектом у контексті дотримання норм організації робочого місця, забезпечення комфортних та зручних умов праці осіб, які беруть участь у процесі, а це вимагає дотримання вимог з охорони праці при роботі на персональному комп'ютері.

Основними регламентуючими нормативними документами охорони праці користувачів ПК є Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Держпраці від 29.01.1998 № 9, Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держпраці від 26.01.2005 № 15, Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями, затверджених наказом Мінсоцполітики від 14.02.2018 № 207, Державні санітарні правил і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 № 7, Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затверджені наказом ДСНС від 25.01.2012 № 67 (НПАОП 0.00-7.11-12).

Згідно даних нормативних документів працівника, який використовує персональний комп'ютер (далі — користувач), інструктують перед початком роботи (первинний інструктаж), а потім через кожні 6 місяців (повторний інструктаж). Результати інструктажу заносять до Журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці (у журналі має бути підпис особи, яка інструктує, та користувача).

Користувач зобов'язаний дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я навколишніх при виконанні будь-яких робіт, а також під час перебування на території підприємства.

4.1. Аналіз небезпеки під час роботи за комп'ютером

Виявлено, що під час використання комп'ютера найбільше небезпеки загрожують зоровій, опорно-руховій та нервово-психічній системам. Досі точні причини цих проблем не встановлені, будь-то випромінювання або статична поза.

Головним джерелом небезпеки є дисплей, який випромінює різні види випромінювання, такі як рентгенівське, ультрафіолетове, інфрачервоне та електромагнітне. Існують норми для кожного з цих видів випромінювання, але вони варіюються в залежності від країни. Однак ці норми враховують опромінення всього організму, тоді як фактично вплив спостерігається лише на верхню частину тулуба. Комплексний вплив всіх цих полів на здоров'я людини все ще потребує дослідження.

Відеодисплеї також порушують рівновагу між позитивно й негативно зарядженими іонами у повітрі, що також негативно впливає на здоров'я. Щоб уникнути цього, важливо забезпечити належну вентиляцію робочого приміщення та проникнення свіжого повітря до робочого місця. Встановлено чіткі розміри столу та стільця для роботи з комп'ютером, оскільки неправильна постава може негативно позначитися на скелетно-м'язовій системі. Робочий стіл повинен бути просторим, з підставкою для ніг, а робочий стілець – регульованою висотою, нахилом сидіння та спинки.

Є два джерела випромінювання – системний блок і монітор:

1. Системний блок створює електромагнітне поле, а також шум від вентиляторів. Шкода від електромагнітного поля виникає лише при високому рівні. Однак комп'ютер створює значно менше поля, ніж мобільний телефон.

2. Монітор має два основних шкідливих фактори. Перший – бета-випромінювання, яке створює зображення на екрані. Другий – висока напруга, яка викликає іонізацію повітря. Бета-випромінювання поширюється з монітора в двох напрямках – вперед і назад. На сьогоднішній день монітори мають дуже низький рівень бета-випромінювання, а електрони виходять за межі екрану лише на кілька сантиметрів. Основне випромінювання монітора спрямоване назад, тому "зона ураження" розповсюджується на відстань до метра-півтора. Висока напруга також перетворює молекули повітря на шкідливі позитивні іони. Виробники моніторів і телевізорів ставлять жорсткі вимоги до використання високих напруг, що є позитивним фактором.

4.2. Освітлення та вентиляція в робочому приміщенні

Згідно з правилами, освітлення при роботі з комп'ютером має падати зліва, а відстань від очей до екрана повинна бути близько 50 сантиметрів. Крім того, крісло слід налаштувати таким чином, щоб очі були на одному рівні з центром монітора. Експерти підкреслюють, що саме очі зазнають найбільшого навантаження під час роботи з комп'ютером. Довгий період спостереження за екраном призводить до зменшення частоти моргання. Це викликає почервоніння, подразнення та сльозотечу, що в свою чергу може призвести до погіршення зору. Наближена відстань до екрану, малий розмір шрифту, мерехтіння та неправильне освітлення в кінцевому підсумку можуть сприяти розвитку короткозорості. Якщо ви помічаєте почервоніння, сльозотечу, печіння та головний біль, це ознаки втоми очей, і вам слід взяти перерву для відпочинку. Однак, краще не доводити свої очі до такого стану, а забезпечувати їм відповідний відпочинок.

При природному освітленні слід передбачити наявність сонцезахисних засобів (плівка, жалюзі, штори тощо).

Світлові відблиски із клавіатури, екрана та інших частин ПК у напрямку очей користувача неприпустимі. Основним обладнанням робочого місця є ПК або

ноутбук, монітор, клавіатура, маніпулятор, робочий стіл, стілець (крісло). При розміщенні елементів робочого місця слід враховувати: – робочу позу користувача; – простір для розміщення користувача; – можливість огляду елементів робочого місця; – можливість огляду простору поза межами робочого місця; – можливість робити записи, розміщувати на робочому столі документацію та матеріали, які використовує користувач. Розміщення елементів робочого місця не має заважати рухам та переміщенню для експлуатування ПК.

4.3. Інструкція з охорони праці під час роботи за комп'ютером

Персонал, що працює на комп'ютері, повинен дотримуватися вимог інструкції, що розроблена на основі Санітарних норм і правил, нести особисту відповідальність за дотримання вимог безпеки своєї праці та уникати створення небезпечних або шкідливих виробничих факторів для інших працівників чи комп'ютерної техніки. Під час роботи з комп'ютером шкідливими і небезпечними факторами є:

- електромагнітне випромінювання;
- електростатичні поля;
- потужні іонізуючі випромінювання;
- загальна втома;
- втомлюваність очей;
- ризик ураження електричним струмом;
- пожежна безпека.

Режими праці та відпочинку при використанні комп'ютера повинні бути організовані залежно від типу та категорії трудової діяльності. Трудову діяльність можна розділити на 3 групи:

- Група А – робота з читанням інформації з екрану комп'ютера з переднім запитом;
- Група Б – робота з введенням інформації;

– Група В – творча робота в режимі діалогу.

Основною роботою з комп'ютером слід вважати таку, що займає від 50% часу від загального часу за комп'ютером. Для видів трудової діяльності встановлюються 3 категорії важкості і напруженості роботи з комп'ютером, які визначаються:

- для групи А – за загальною кількістю прочитаних знаків протягом робочого часу з комп'ютером, але не більше 60 000 знаків;
- для групи Б – за загальною кількістю прочитаних або введених знаків протягом робочого часу з комп'ютером, але не більше 40 000 знаків;
- для групи В – за загальним часом безпосередньої роботи з комп'ютером, але не більше 6 годин протягом робочого часу за комп'ютером.

Для забезпечення оптимальної працездатності і збереження здоров'я під час робочого часу з комп'ютером необхідно встановлювати регламентовані перерви.

Перед початком роботи необхідно переконатися, що монітори комп'ютера мають антиблікове покриття (крім групи А) з коефіцієнтом відображення не більше 0,5. Покриття також повинно забезпечувати зняття електростатичного заряду з поверхні екрана, захищати від іскріння і накопичення пилу. Корпус монітора повинен забезпечувати захист від іонізуючих та неіонізуючих випромінювань. Необхідно перевірити правильне розташування комп'ютера, забезпечивши відстань не менше 0,8 метра між стіною з віконними прорізами і столом. Відстань між робочими столами повинна бути не менше 1,2 метра. Заборонено розміщення другого робочого місця позаду комп'ютера.

РОЗДІЛ 5

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ РИНКОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПРОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

5.1. Оцінка ефективності інформаційної системи обліку відвідуваності з використанням хмарних технологій Google

Використання хмарних технологій Google для обліку відвідуваності занять надає низку значних переваг, які сприяють підвищенню ефективності навчального процесу. Однією з головних переваг є автоматизація процесу обліку, що знижує можливість людських помилок і забезпечує високу точність даних. Хмарні сервіси Google дозволяють зберігати та обробляти великі обсяги інформації в режимі реального часу, що робить дані завжди доступними для викладачів та адміністрації.

Ще одним важливим аспектом є зручність доступу до даних. Хмарні технології дозволяють користувачам мати доступ до необхідної інформації з будь-якого пристрою з підключенням до інтернету, що значно спрощує процес моніторингу та аналізу відвідуваності. Крім того, інтеграція з іншими сервісами Google, такими як Google Sheets та Google Forms, дозволяє створювати зручні інтерфейси для введення та аналізу даних.

Ефективність використання хмарних технологій також підкріплюється можливістю легкої масштабованості. Це означає, що система може бути адаптована до потреб навчальних закладів різного розміру, від невеликих шкіл до великих університетів. Завдяки високому рівню безпеки даних, які забезпечуються технологіями Google, відомості про відвідуваність надійно зберігаються і захищені від несанкціонованого доступу.

Таким чином, використання хмарних технологій Google для обліку відвідуваності занять забезпечує високу ефективність, зручність і безпеку, що

сприяє покращенню організації навчального процесу та підвищенню якості освіти в цілому.

У сучасному навчальному процесі інформаційні технології відіграють ключову роль в автоматизації та оптимізації різних аспектів освітнього процесу. Облік відвідуваності є однією з важливих складових управління навчальним процесом. Традиційні методи обліку відвідуваності, такі як паперові журнали, все більше поступаються місцем сучасним цифровим рішенням. Серед них хмарні технології Google, які пропонують широкий спектр можливостей для ефективного обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять.

Хмарні технології Google, такі як Google Sheets, Google Forms та інші сервіси, надають викладачам та адміністрації навчальних закладів потужні інструменти для ведення обліку відвідуваності. Однією з головних переваг цих технологій є автоматизація процесу реєстрації присутності здобувачів. Відмітки про присутність вносяться у цифровий формат, що знижує можливість помилок та забезпечує високу точність даних.

Крім того, хмарні сервіси Google дозволяють зберігати дані в режимі реального часу, що робить інформацію завжди доступною для викладачів та адміністрації. Це особливо важливо для великих навчальних закладів, де обсяг інформації про відвідуваність є значним і потребує постійного оновлення та збереження.

Однією з важливих переваг хмарних технологій Google є зручність доступу до даних. Завдяки хмарним сервісам, інформація про відвідуваність стає доступною з будь-якого пристрою з підключенням до інтернету. Це значно спрощує процес моніторингу та аналізу відвідуваності, оскільки викладачі та адміністрація можуть отримати доступ до необхідної інформації в будь-який час та з будь-якого місця.

Інтеграція з іншими сервісами Google, такими як Google Sheets та Google Forms, дозволяє створювати зручні інтерфейси для введення та аналізу даних. Наприклад, викладачі можуть використовувати Google Forms для збору даних про відвідуваність здобувачів, а потім автоматично експортувати ці дані до

Google Sheets для подальшого аналізу. Така інтеграція спрощує робочий процес та дозволяє уникнути дублювання даних, що підвищує ефективність роботи викладачів та адміністрації.

Ефективність використання хмарних технологій також підкріплюється можливістю легкої масштабованості. Це означає, що система може бути адаптована до потреб навчальних закладів різного розміру, від невеликих шкіл до великих університетів. Завдяки високому рівню безпеки даних, які забезпечуються технологіями Google, відомості про відвідуваність надійно зберігаються і захищені від несанкціонованого доступу.

Хмарні технології забезпечують безперебійну роботу системи. Навіть у випадку технічних проблем на окремих пристроях, дані залишаються доступними та зберігаються в хмарі, що запобігає втраті інформації. Це особливо важливо для навчальних закладів, які мають великий обсяг даних, що потребують постійного оновлення та збереження.

Важливим аспектом використання хмарних технологій Google є можливість аналізу зібраних даних та прогнозування відвідуваності. Викладачі та адміністрація можуть використовувати різноманітні інструменти для аналізу даних, такі як Google Data Studio, для візуалізації та аналізу інформації про відвідуваність. Це дозволяє швидко виявляти тенденції та проблеми, що можуть вплинути на навчальний процес.

Застосування алгоритмів машинного навчання та прогнозування дозволяє передбачати рівень відвідуваності занять на основі зібраних даних. Це може бути корисно для планування ресурсів, таких як аудиторії та викладачі, а також для виявлення здобувачів, які можуть потребувати додаткової підтримки або консультацій.

Використання хмарних технологій Google для обліку відвідуваності занять сприяє підвищенню ефективності та точності даних, що позитивно впливає на загальний навчальний процес. Автоматизація обліку дозволяє викладачам зосередитися на безпосередньому навчанні здобувачів, а не на адміністративних

завданнях. Це також полегшує здобувачам доступ до своїх відвідувань та успішності, сприяючи їхній самодисципліні та відповідальності.

Інформація, зібрана за допомогою хмарних технологій, може бути використана для створення персоналізованих навчальних програм, що враховують потреби та особливості кожного здобувача. Це відкриває нові можливості для покращення якості освіти та підвищення рівня успішності здобувачів.

Загалом, використання хмарних технологій Google для обліку відвідуваності занять не тільки підвищує ефективність та точність даних, але й спрощує адміністрування, забезпечуючи більш прозорий та ефективний навчальний процес. Це сучасне рішення, яке відповідає вимогам та викликам сьогодення, роблячи навчання більш організованим та структурованим. Впровадження хмарних технологій дозволяє навчальним закладам ефективніше управляти ресурсами, підвищуючи загальний рівень освіти та забезпечуючи високі стандарти навчального процесу.

5.2 Аналіз конкурентних ринкових факторів та розроблення ринкової стратегії просування інформаційної системи

Виконавши загальний аналіз програмних продуктів для обліку та аналізу відвідування занять на ринку можемо зробити висновок про невелику їх кількість, що відповідно створює сприятливі умови для впровадження розробленої інформаційної системи в закладах освіти. Також враховуючи високу динаміку ринку програмних продуктів, що теж позитивно впливає на її перспективи. Однак, пори сприятливі фактори існують деякі обмеження для виходу на ринок нашого продукту, це такі як дотримання законодавчих вимог щодо безпеки та конфіденційності даних, здебільшого обмежені фінансові ресурси бюджетів закладів освіти та технічні труднощі інтеграції з існуючими системами.

В таблиці 5.1 проведемо демонстрацію потенційних груп клієнтів для нашої інформаційної системи обліку та аналізу відвідування занять.

Таблиця 5.1 – Потенційні групи клієнтів даного продукту

№	Потреба ринку	Цільова аудиторія	Відмінності цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Моніторинг присутності	Приватні та державні навчальні заклади	Потенційна цільова аудиторія має різний бюджет, який вона може використати.	Простий у використанні.
		Компанії малого та великого бізнесу		
2	Автоматизація ведення обліку журналу відвідування	Приватні та державні навчальні заклади		Продуктивність та точність результатів.
		Компанії малого та великого бізнесу		

Оскільки наші потенційні користувачі програми, переважно державні заклади освіти, можуть мати обмежений бюджет, тому і на них в основному орієнтований програмний продукт, але він також може бути використаний у приватних закладах освіти або навіть у бізнесі.

Щоб програмний продукт успішно вийшов на ринок, важливо врахувати низку факторів, які можуть стати перешкодою. У таблиці 5.2 наведено фактори, що можуть перешкоджати виходу програмному продукту на ринок.

Оскільки кількість конкурентів на ринку в даний час є невеликою це створює сприятливі умови для впровадження розробленої інформаційної системи. Крім того, залучення користувачів потребує ефективних стратегій навчання та підтримки, щоб забезпечити успішне впровадження продукту.

Таблиця 5.2 – Огляд факторів, які можуть перешкоджати виходу програмному продукту на ринок ІТ

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Законодавство про збереження персональних даних	Не підтримання стандартів про захист персональних даних та законодавства про електронний документообіг можуть завдати виходу на ринок.	Провести консультацію стосовно швидкого впровадження існуючих стандартів та оцінки як швидко це може статися.
2	Конкуренція	Конкуренти можуть надавати продукт з точнішими результатами.	Так як використання ІІІ не є поширеним у вищих навчальних закладах для автоматизації процесів даних продукт може розраховувати на притік клієнтів.
3	Не достатній бюджет	Потенційні клієнти можуть не мати достатніх коштів для придбання даної системи.	Застосування системи лояльності для потенційних постійних клієнтів.

Також у наступній таблиці 5.3 наведені огляд факторів, які сприятимуть просуванню продукту на ІТ-ринок.

Таблиця 5.3 – Огляд факторів реалізації перспектив.

№	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Автоматизація та ефективність	Збільшення ефективності процесу обліку присутності через автоматизовану систему. Зменшення часу та зусиль, які викладачі та адміністрація витрачають на облік.	Розширення функціоналу інформаційної системи з метою досягнення максимальної ефективності.
2	Безпека та контроль доступу	Використання ІІІ дозволяє створювати безпечне середовище для обробки та зберігання даних. Врахування можливості використання системи для контролю доступу до приміщень.	Підвищення рівня безпеки використання інформаційної системи та узгодження з регулятивними нормами.
3	Аналітика та звітність	Вбудовані засоби аналітики для статистичних даних про присутність та відвідуваність здобувачів. Можливість генерувати звіти для адміністраторів та викладачів.	Додатковий функціонал у вигляді розділу зі статистикою та даними про звітність для всіх користувачів.
4	Гнучкість і масштабованість	Система повинна бути гнучкою та легко масштабованою для відповіді на потреби різних типів навчальних закладів, від малих шкіл до великих університетів	Доведення інформаційної системи до максимального рівня універсальності з метою застосування у різних галузях та сферах життя.

Далі в таблиці 5.4 проведено аналіз різних можливих варіацій конкурентоспроможності на ІТ-ринку інформаційної системи обліку та аналізу відвідування занять.

Таблиця 5.4 – Ступеневий аналіз можливої конкуренції на ІТ-ринку

Вид конкурентного середовища	Особливості конкурентного середовища	Реакція з огляду на мету досягнення максимальної конкурентоспроможності
Монополістичний конкуренції	Присутній широкий асортимент товарів чи послуг, підприємства на ринку мають обмежену можливість впливу на ціни через конкурентний тиск.	Продукт повинен мати унікальну особливість, що відрізняє від інших продуктів, але ціна не повинна суттєво відрізнятись від середньої ціни на ринку.
Внутрішньогалузева конкуренція	Підприємства конкурують за якість своїх товарів, а також за їхню цінову привабливість, зниження цін на товари чи послуги з метою залучення більшої кількості клієнтів.	Покращення якості продукту з метою збільшення продажів, а також робота над збереженням бази постійних клієнтів.
Нецінова перевага	Конкурентоспроможність досягається рівнем якості продукту без урахування ціни на нього.	Удосконалення продукту та регулярні видмі покращення у вигляді оновлених версій з розширених функціоналом.
Немарочна перевага	Перевага, яка визначається факторами, які не пов'язаними з брендомкомпанії, але впливають на її конкурентоспроможність на ринку.	Робота над створенням інноваційної технології та легкості застосування продукту, що впливатиме на конкурентоспроможність на ринку.

Використаємо модель 5 сил Майкла Портера, яка є важливим інструментом для аналізу конкурентних переваг та ризиків у бізнесі. Вона включає п'ять основних сил, які впливають на конкурентоспроможність компанії. Відповідно в таблиці 5.5 проведемо детальний аналіз вимог до конкуренції.

Таблиця 5.5 – детальний аналіз умов конкуренції згідно моделі 5 сил М.Портера.

Фактор конкуренції	Опис	Вплив на інформаційну систему
Потенційні конкуренти	Низький бар'єр входу на ринок (легко створювати схожі інформаційні системи). Велика кількість новаторів в галузі.	Потенційна загроза нових конкурентів може призвести до збільшення конкуренції і тиску на ціни.
Постачальники	Низька концентрація постачальників існуючих технологій чи компонентів. Низька суттєвість постачальників для функціонування інформаційної системи.	Можливість легко змінювати постачальників, але може виникнути залежність від декількох ключових постачальників.
Покупці (клієнти)	Велика кількість покупців, які мають вибір. Низький рівень диференціації між інформаційними системами.	Клієнти можуть легко перейти до інших інформаційних систем, що підвищує важливість якості та підтримки.
Товарові аналоги	Велика кількість інформаційних систем або програм, що виконують схожі функції.	Значення бренду та якості стає ключовим для розрізнення від конкурентів.
Загроза заміщення	Значна кількість альтернативних технологій чи підходів до вирішення схожих завдань. Швидкий темп технологічних змін.	Потреба в постійних інноваціях та удосконаленнях для утримання позицій у галузі та зменшення ризику заміщення.

На основі проведеного аналізу в таблиці 5.5, можна зробити висновок, що даний продукт є конкурентоспроможним, оскільки кількість конкурентів на ринку незначна, а продукт має суттєві переваги над ними. Загрози для виходу продукту на ринок є незначними.

Далі проведемо обґрунтування факторів конкурентоспроможності та відобразимо їх у таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Опис факторів конкурентоспроможності

№	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування
1	Технологічна інноваційність	Здатність швидко впроваджувати нові технології та функціонал для вдосконалення продукту.
2	Гнучкість та адаптивність	Здатність швидко адаптуватися до змін в ринкових умовах та вимогах клієнтів з метою адаптації продукту до різних клієнтів (заклади освіти та бізнесу).
3	Цінова конкурентоспроможність	Адекватні ціни, які відображають якість продукту та конкурентоспроможність на ринку.
4	Вміння адаптуватися до ринкових тенденцій	Спроможність вчасно реагувати на зміни в споживчому попиті та ринкових умовах.
5	Просування продукту	Застосування маркетингової стратегії для популяризації продукту серед потенційних клієнтів

Загалом, розробка інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять із застосуванням хмарних технологій має численні переваги, які можуть значно покращити ефективність навчального процесу. Однак, існують і певні виклики, які потребують уваги під час впровадження та експлуатації системи. Ретельний аналіз слабких та сильних сторін продукту проведемо у таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Порівняльний аналіз слабких та сильних сторін системи

№	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг конкурентів порівняно з нашою ІТ-системою						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Технологічна інноваційність	18			+				
2	Гнучкість та адаптивність	17				+			
3	Цінова конкурентоспроможність	19				+			
4	Вміння адаптуватися до ринкових тенденцій	17			+				
5	Просування продукту	15						+	

Порівняльний аналіз дозволить успішно реалізувати проект та забезпечити високий рівень задоволення користувачів.

На основі зібраних загроз та можливостей, а також, слабких і сильних сторін, побудовано SWOT-матрицю SWOT-матриця для вашого програмного продукту з розробки інформаційної системи обліку, аналізу та прогнозування відвідуваності занять із застосуванням хмарних технологій. Матрицю представлено у таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – SWOT- аналіз інформаційної системи

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
1. Автоматизація процесів: зниження кількості помилок і навантаження на персонал.	1. Залежність від стабільного інтернет-з'єднання.
2. Висока точність даних: покращення аналізу та прогнозування.	2. Висока вартість впровадження та підтримки.
3. Інтеграція з іншими системами: спрощений обмін даними.	3. Технічні проблеми під час інтеграції з іншими системами.
4. Доступність з будь-якого пристрою: зручність використання.	4. Необхідність навчання персоналу та студентів.
5. Висока безпека даних: відповідність законодавчим вимогам.	5. Можливі обмеження функціональності для специфічних потреб.
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
1. Розширення ринку: впровадження в нові навчальні заклади.	1. Конкуренція з аналогічними продуктами.
2. Підвищення якості освіти через точний облік та аналіз даних.	2. Зміни у законодавстві щодо захисту даних.
3. Використання машинного навчання для покращення прогнозування.	3. Фінансові обмеження бюджетів вищих навчальних закладів.
4. Інтеграція з новими технологіями для розширення функціональності.	4. Технічні труднощі при впровадженні та підтримці.
5. Підвищення задоволення користувачів за рахунок зручності та ефективності.	5. Відсутність достатньої кількості кваліфікованих спеціалістів для підтримки.

Ця матриця допоможе вам оцінити поточний стан вашого продукту, ідентифікувати внутрішні сильні та слабкі сторони, а також зовнішні

можливості та загрози, що дозволить ефективніше планувати подальші кроки для розвитку та впровадження системи.

Також як альтернатива просування продукту без задіяння сторонніх рекламних організацій можуть бути соціальні мережі.

У таблиці 5.9 наведено можливі рішення для вибору цільових груп потенційних споживачів.

Таблиця 5.9 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Державні та приватні навчальні заклади	Висока, особливо у державних навчальних закладах	78%	Інтенсивність конкуренції є доволі низькою так як на ринку не має загального рішення для навчальних закладів.	Увійти в сегмент є відносно простою задачею.
2	Компанії малого та великого бізнесу	Близьке до низького, так як не всі потребують такого рішення.	28%	Інтенсивність конкуренції є доволі високою так як на ринку є багато загальних рішень для різноманітних бізнесів.	Увійти в сегмент є складною задачею.

Таким чином, можна дійти висновку, що основною цільовою аудиторією є заклади освіти, як приватні, так і державні. У той час як ситуація з малим та середнім бізнесом виглядає інакше, оскільки ця цільова аудиторія може не мати настільки великої потреби у цьому продукті.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Розроблена інформаційна система обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять із використанням хмарних технологій буде важливим інструментом у підвищенні ефективності управління навчальним процесом. Основою системи є хмарна інфраструктура Google Workspace, яка забезпечує надійне зберігання даних, автоматизацію процесів та інтеграцію з іншими інструментами. Використання Google Forms, Google Sheets, Google Apps Script і Google Calendar дало змогу реалізувати комплексну систему, яка об'єднує збір даних, їх аналіз, візуалізацію та прогнозування в одну еко-систему.

Серед основних переваг інформаційної системи наведемо:

- автоматизацію процесів з мінімізацією людських помилок та практично онлайн обробкою даних;
- доступність та простота використання хмарної інфраструктуру дозволяє користувачам працювати з системою з будь-якого пристрою та місця підключеного до інтернету;
- можливість прогнозування системою та аналіз попередніх даних для виявлення тенденцій, що сприяє оперативному реагуванню на можливі проблеми та виклики;
- інтеграція з іншими інструментами Google такими як календар для створення CRM системи;
- автоматичні звіти та візуалізація цифрових даних підвищують зручність використання системи для адміністрації закладу освіти та кураторів.

Розроблена система демонструє приклад ефективного використання сучасних хмарних технологій у сфері освіти. Вона сприяє не лише покращенню обліку відвідуваності, але й допомагає аналізувати епідеміологічний стан, забезпечуючи своєчасну реакцію на тенденції серед здобувачів освіти.

Використання хмарних інструментів значно спрощує процес обліку та аналізу відвідуваності, робить її більш доступною та ефективною на ринку ІТ продуктів.

Можливість прогнозування як ключова функція дозволяє заздалегідь виявляти потенційні проблеми, що можуть вплинути на навчальний процес.

Система досить гнучка та є масштабованим рішенням і може бути адаптована для інших закладів освіти, груп чи предметів із мінімальними змінами.

Інтеграція з календарем, автоматичними звітами та іншими інструментами Google Workspace робить систему зручною для користувачів різного рівня та технічної підготовки.

Як будь-які виробничі чи програмні рішення в процесі реалізації постійно змінюються та вдосконалюються так і після проведеного тестування та впровадження інформаційної системи ми отримали ряд пропозицій щодо її подальшого розвитку:

- розширити можливості системи, додавши модуль індивідуального консультування студентів із низьким рівнем відвідуваності;
- використати методи машинного навчання для покращення точності прогнозування відвідуваності;
- створити мобільний застосунок для зручного доступу здобувачів, батьків, викладачів та адміністрації до проаналізованих даних системи.
- налагодити інтеграцію з платформами дистанційного навчання Moodle, щоб зібрані дані також могли використовуватися в загальній системі управління навчальним процесом.
- застосувати додаткові засоби захисту даних, наприклад, двофакторну автентифікацію для доступу до системи.

Розроблена інформаційна система демонструє перспективність хмарних технологій для вирішення актуальних проблем освіти. Її впровадження сприятиме підвищенню якості управління навчальним процесом, ефективності роботи адміністративного персоналу та комфорту студентів.

У поєднанні з хмарними технологіями запропоновані методи відкривають широкі можливості для аналізу та прогнозування навчальної активності здобувачів, що є важливим кроком у напрямку цифровізації освіти.

Завдяки використанню хмарних технологій архітектура системи не потребує значних фінансових витрат на апаратне забезпечення, забезпечує швидке налаштування і легкий доступ з будь-якої точки, що робить її ефективним і надійним рішенням для закладів освіти.

Даний проект, як і будь які інші, має деякі слабкі сторони, наприклад необхідність постійного адміністратора для прийняття рішень згідно аналізу даних. Але це скоріш за все це вимога законодавства та суспільства в цілому, а не проблема тому що кінцеве рішення в даному випадку має приймати людина, а не машина. Інформаційна система обліку, аналізу та прогнозування відвідування занять із застосуванням хмарних технологій і тільки інструментом в руках людини та засобом для полегшення рутинної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Геврик Є.О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. 280 с.
2. Діденко О. В., Купрієнко Д. А. Інформаційні технології і засоби навчання: електронний журнал обліку успішності слухачів (курсантів, студентів) як засіб раціоналізації навчально-виховного процесу [Електронний ресурс]. – Том 47, №3. – 2015. – Режим доступу: www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj6pPCn9sToAhUml4sKHdz6CLsQFjAMegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fjournal.iitta.gov.ua%2Findex.php%2Filt%2Farticle%2Fview%2F1226%2F924&usg=AOvVaw3dg-f9VyOC4CDFskb-naVc (дата звернення 16.10.2024).
3. Закон України Про освіту. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380.
4. Закон України Про повну загальну середню освіту. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 31, ст.226.
5. Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана. Журнал успішності студентів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: kneu.edu.ua/ua/Information_for/students/jurnal/ (дата звернення 06.10.2024).
6. Кодекс України про адміністративні правопорушення. // Офіційний вебпортал парламенту України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10#Text> (дата звернення 10.10.2024).
7. Конституція України (чинна з 1996 р. зі змінами) // Офіційний портал Верховної Ради України. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 10.10.2024).
8. Контролюємо відвідування учнів у школі. Джерело: <https://oplatforma.com.ua/article/16550-kontrolyuemo-vidviduvannya-uchniv-ushkoli>. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://oplatforma.com.ua/article/16550-kontrolyuemo-vidviduvannya-uchniv-ushkoli> (дата звернення 10.10.2024).

9. Офіційний веб-сайт Буковинського державного медичного університету. Електронний журнал успішності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.bsmu.edu.ua/studentu/elektronniy-zhurnal-uspishnosti/ (дата звернення 06.10.2024).
10. Офіційний веб-сайт компанії «Щоденник». Щоденник.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [company.shodennik.ua service](http://company.shodennik.ua/service) (дата звернення 06.10.2024).
11. Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України. Державна безкоштовна система електронних журналів і щоденників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/derzhavna-bezkoshtovna-sistema-elektronnih-zhurnaliv-i-shodennikiv (дата звернення 06.10.2024).
12. Офіційний веб-сайт Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Пс-журнал успішності-web [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ntu.npu.edu.ua (дата звернення 07.10.2024).
13. Офіційний веб-сайт освітнього ресурсу Moodle. Головна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: moodle.org/?lang=uk (дата звернення 08.10.2024).
14. Офіційний веб-сайт платформи E-schools. Електронні щоденники та журнали [Електронний ресурс]:. – Режим доступу: e-schools.info/e-service (дата звернення 06.10.2024).
15. Порядок ведення обліку дітей дошкільного, шкільного віку, вихованців та учнів. КМУ від 13 вересня 2017 р. № 684. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/985-2023-%D0%BF#n13> (дата звернення 10.10.2024).
16. Постанова КМУ Про затвердження Порядку ведення обліку дітей дошкільного, шкільного віку, вихованців та учнів від 13 вересня 2017 р. № 684. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/684-2017-%D0%BF#Text> (дата звернення 10.10.2024).

17. Український тлумачний словник: Близько 250 000 слів / укл. та гол. ред. В'ячеслав Бусел. – Київ; Ірпінь: Перун, 2016. – 1692 с.
18. Як технологія розпізнавання обличчя працює в натовпі? [Електронний ресурс] // WORLDVISION. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://worldvision.com.ua/kak-tekhnologiya-raspoznavaniya-litsa-rabotaet-v-tolpe/> (дата звернення 30.09.2024).
19. RealTrac company. Застосунок з контролю відвідуваності занять студентами вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс] / RealTrac company // Automated timekeeping and attendance accounting system using RTLS. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://real-trac.com/en/company/blog/automated-timekeeping-andhttps://real-trac.com/en/company/blog/automated-timekeeping-and-attendance-accounting-system-using-rtls/attendance-accounting-system-using-rtls/https://real-trac.com/en/company/blog/automated-timekeeping-and-attendance-accounting-system-using-rtls/> (дата звернення 28.09.2024).
20. Subbu Allamaraju RESTful Web Services Cookbook / Subbu Allamaraju// O'Reilly Media / Yahoo Press. – 2010. – 316 p.