

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет математики та інформатики

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище, ініціали)

«___» _____ 20 р. протокол №

БЕГУНЕЦЬ КОСТЯНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПРОВАДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС
АДМІНІСТРУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕПАРТАМЕНТУ ЗФПО**

015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

015.39 Цифрові технології

Подається на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень і немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Науковий керівник: Шліхта Ганна Олександрівна, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики, доцент, кандидат педагогічних наук

Рівне – 2023

АНОТАЦІЯ

Бегунець К.О. Впровадження мобільних технологій у процес адміністрування діяльності департаменту ЗФПО. – Кваліфікаційна робота на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) – Рівненський державний гуманітарний університет – Рівне, 2023. – 76с.

Кваліфікаційна робота присвячена комплексному дослідженню та розвитку систем електронного документообігу в освітніх закладах, з акцентом на створення та впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ». Робота включає теоретичний аналіз поняття електронного документу та його особливостей, основні засади функціонування систем електронного документообігу, а також стадії автоматизації та види таких систем у контексті освітнього середовища. Важливим аспектом є також оцінка викликів та перспектив розвитку цих систем. Основна частина праці присвячена детальному аналізу технологій створення мобільних додатків, проектуванню архітектури та розробці інтерфейсу користувача з використанням React Native Paper і реалізації основної логіки додатку на TypeScript. Заключна частина роботи містить аналіз ефективності впровадження додатку «Розклад ФМІ», його переваг та вплив на ефективність електронного документообігу в освітніх закладах.

Було проведено педагогічний експеримент з використанням групи студентів вищого професійного училища №24 м. Корець під час проведення практики в даному навчальному закладі. Експеримент був проведений вдало, отримані результати в основному задовольнили очікування, мета дослідження була досягнута.

Ключові слова: електронний документ, електронний документообіг, мобільний додаток, React Native, TypeScript, архітектура програмного забезпечення, користувацький інтерфейс.

ABSTRACT

Behunets K.O. Implementation of Mobile Technologies in the Administration of the Department of Professional Education Activities. – Qualification work for obtaining the second (Master's) degree of higher education in the specialty 015.39 Vocational Education (Digital Technologies) – Rivne State University of the Humanities – Rivne, 2023. – 76p.

The qualification work is dedicated to a comprehensive study and development of electronic document management systems in educational institutions, with a focus on creating and implementing the «Schedule FMI» mobile application. The work includes a theoretical analysis of the concept of an electronic document and its characteristics, the fundamental principles of functioning of electronic document management systems, as well as stages of automation and types of such systems in the context of the educational environment. An important aspect is also the assessment of challenges and development prospects of these systems. The main part of the work is devoted to a detailed analysis of the technologies for creating mobile applications, designing the architecture, and developing the user interface using React Native Paper, and implementing the main logic of the application in TypeScript. The final part of the work contains an analysis of the effectiveness of the implementation of the «Schedule FMI» application, its advantages, and its impact on the efficiency of electronic document management in educational institutions.

A pedagogical experiment was conducted using a group of students from the Higher Professional School No. 24 in Korets during their practice in this educational institution. The experiment was successful, the results mostly met the expectations, and the goal of the study was achieved.

Keywords: electronic document, electronic document management, mobile application, React Native, TypeScript, software architecture, user interface.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПОНЯТТЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТА ТА ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ОСВІТНЬОГО ЗАКЛАДУ	11
1.1 Визначення поняття «електронний документ» та його особливості	11
1.2 Основні засади функціонування систем електронного документообігу освітнього закладу	15
1.3 Стадії автоматизації та види систем електронного документообігу освітнього закладу	
1.4 Виклики та перспективи розвитку систем електронного документообігу в освітніх закладах	23
РОЗДІЛ II. ОСНОВНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ	28
2.1 Аналіз технологій створення та впровадження мобільних цифрових додатків в освітніх закладах	28
2.2 Розробка мобільного додатку «Розклад ФМІ»	33
2.3 Проектування архітектури додатку	36
2.4 Розробка інтерфейсу користувача з використанням React Native Paper	40
2.5 Реалізація основної логіки додатку на TypeScript	46
РОЗДІЛ III. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ «Розклад ФМІ»	51
3.1 Аналіз ефективності впровадження системи «Розклад ФМІ»	51
3.2 Переваги впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ»	58
3.3 Аналіз альтернативних методів розповсюдження розкладу	62
3.4 Оцінка впливу «Розклад ФМІ» на ефективність електронного документообігу	66
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТКИ	75

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗФПО – заклади фахової передвищої освіти

ФМІ – факультет математики та інформатики

PDF – Portable Document Format

API – Application Programming Interface

UX/UI – User Experience/User Interface

SOA – Service Oriented Architecture

CI/CD – continuous integration (CI) / continuous delivery (CD), неперервна інтеграція та неперервне розгортання

LMS – Learning Management System

NoSQL – нереляційні бази даних

ВСТУП

У епоху стрімкого розвитку цифрових технологій, коли інформаційне суспільство переживає період трансформацій, важливість та актуальність застосування інноваційних технологій у всіх сферах життя людини стає все більш виразною. Особливе місце в цьому контексті займають мобільні технології, які сьогодні виступають не тільки як інструмент спрощення повсякденних завдань, але й як фундаментальний елемент у процесі управління та адміністрування різних секторів, зокрема в освітньому середовищі. Сучасний освітній процес переживає період значних змін, обумовлених потребами інтеграції цифрових технологій. Використання мобільних додатків та платформ стає ключовим елементом в організації навчального процесу, забезпеченні ефективного документообігу та управління ресурсами. В цьому контексті, впровадження мобільних технологій у процес адміністрування діяльності Департаменту ЗФПО видається не тільки доцільним, але й необхідним кроком для вдосконалення та модернізації освітнього процесу.

Актуальність теми. Впровадження мобільних технологій у процес адміністрування діяльності Департаменту ЗФПО є ключовим елементом у відповіді на сучасні виклики цифровізації освітньої сфери. Такий підхід відображає глобальні тенденції інформаційних технологій, які трансформують традиційні методи управління та організації навчального процесу. Мобільні технології, такі як додаток «Розклад ФМІ», сприяють оптимізації управлінських процесів, забезпечуючи оперативний доступ до інформації та підвищуючи якість взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Значимість обраної теми полягає у відповідності сучасній освітній парадигмі, яка акцентує на інтеграції цифрових технологій у всі аспекти навчання та управління. Впровадження мобільних додатків не лише підвищує ефективність управлінських рішень, але й відкриває шляхи для розвитку цифрової грамотності, створює інтерактивне навчальне середовище та покращує доступність освітніх послуг. Таке дослідження відіграє важливу роль у реалізації

концепції цифрової трансформації в освіті, сприяючи підвищенню якості освітніх процесів та підготовки фахівців.

Мета дослідження. Полягає у розробці та впровадженні мобільного додатку «Розклад ФМІ» для адміністрування діяльності Департаменту ЗФПО, а також у оцінці його впливу на ефективність електронного документообігу в освітніх закладах. Основні завдання включають аналіз сучасних мобільних технологій, розробку інтуїтивного інтерфейсу та логіки додатку за допомогою React Native і TypeScript, тестування його функціональності та вивчення впливу на задоволеність користувачів. Це дослідження має на меті не тільки технічний аналіз розробки додатку, але й практичну оцінку його ролі у сучасному освітньому процесі.

Завдання дослідження.

Детальний аналіз та оцінка потенціалу мобільних технологій у контексті адміністрування діяльності освітніх установ. Це включає вивчення сучасних тенденцій, викликів та можливостей, які надають мобільні технології для ефективного управління освітніми процесами.

Розробка комплексного підходу до створення мобільних додатків для освітніх установ, зокрема, «Розклад ФМІ». Це означає проектування архітектури додатку, вибір технологічного стеку (з акцентом на React Native та TypeScript), а також розробку інтерфейсу користувача.

Аналіз ефективності впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ» у систему електронного документообігу, з огляду на зручність для кінцевих користувачів, зокрема студентів та викладачів, та вплив на загальну ефективність освітнього процесу.

Вивчення та аналіз альтернативних підходів до електронного документообігу та розкладів в освітніх установах, з метою порівняння їх ефективності та можливостей інтеграції з мобільними технологіями

Розробка та апробація методичних рекомендацій щодо оптимального впровадження та використання мобільних додатків у процесі електронного

документообігу в освітніх закладах, з урахуванням специфіки аудиторії та особливостей навчального закладу.

Проведення комплексного дослідження, що включає збір зворотного зв'язку від користувачів мобільного додатку «Розклад ФМІ» для оцінки його впливу на ефективність та зручність електронного документообігу.

Аналіз безпеки мобільного додатку «Розклад ФМІ» та визначення потенційних ризиків та вразливостей у контексті зберігання та обробки даних, а також розробка рекомендацій щодо забезпечення кібербезпеки.

Об'єкт дослідження – дослідження процесу електронного документообігу в освітньому закладі в епоху цифровізації.

Предмет дослідження - розробка та впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ» для сприяння цифровій трансформації та покращенню способів комунікації та візуалізації інформації в освітньому закладі.

Методологічна основа роботи. Базується на таких принципах:

Технологічний підхід: Зосередження на використанні сучасних інструментів розробки мобільних додатків, зокрема React Native та TypeScript, для створення функціонального та ефективного мобільного додатку «Розклад ФМІ».

Системний аналіз: Вивчення та аналіз поточних систем електронного документообігу в освітніх закладах, ідентифікація потреб та можливостей для вдосконалення з використанням мобільних технологій.

Емпіричне дослідження: Застосування кількісних та якісних методів для оцінки впливу мобільного додатку на процеси управління та документообігу, включаючи анкетування та інтерв'ю з користувачами.

Аналітичний підхід: Використання даних з емпіричних досліджень для глибокого аналізу ефективності та впливу мобільних технологій в освітньому контексті.

Міждисциплінарний підхід: Інтеграція знань з інформатики, управління та освітніх технологій для всебічного розуміння теми.

Теоретичне значення дослідження.

1. Розширення концептуальних рамок мобільних технологій в освіті: Дослідження пропонує новий погляд на використання мобільних додатків у контексті електронного документообігу, що розширює традиційні рамки розуміння мобільного навчання та адміністрування.
2. Аналіз інтеграції мобільних додатків у освітній процес: Робота детально досліджує, як мобільні додатки можуть бути інтегровані у систему управління освітнім закладом, розкриваючи потенціал для поліпшення ефективності та доступності інформації.
3. Визначення ролі мобільних технологій в ефективності адміністрування: Дослідження підкреслює, як впровадження мобільних додатків може покращити адміністративні процеси в освітніх закладах, зокрема у контексті електронного документообігу.
4. Оцінка впливу мобільних технологій на доступність та зручність інформації: Робота висвітлює, як мобільні додатки можуть сприяти зручнішому та швидшому доступу до освітніх та адміністративних матеріалів для всіх учасників освітнього процесу.
5. Розвиток методології проектування та розробки мобільних додатків у освітній сфері: Дослідження вносить важливий вклад у розробку методологічних підходів до створення мобільних додатків, специфічних для потреб освітніх закладів.
6. Аналіз тенденцій та перспектив використання мобільних технологій у освіті: Пропонується всебічний аналіз поточних тенденцій і можливих перспектив застосування мобільних технологій, що вказує на їхню важливість у майбутньому розвитку освітньої сфери.

Практичне значення дослідження. Виражається у розробці та впровадженні мобільного додатку «Розклад ФМІ», що дозволяє оптимізувати процеси адміністрування освітньої діяльності. Цей додаток забезпечує ефективніше управління розкладом занять, спрощує доступ до інформації для студентів і викладачів, та покращує загальну організаційну ефективність в навчальному закладі. Використання мобільних технологій у такий спосіб сприяє підвищенню

рівня цифрової грамотності та адаптивності освітнього процесу до потреб сучасного цифрового світу. Результати цього дослідження можуть слугувати основою для розробки подібних мобільних додатків в інших освітніх установах, сприяючи загальному розвитку цифровізації в освіті. Результати цього дослідження можуть бути використані для подальшого розвитку мобільних технологій в освіті, що сприятиме підвищенню якості освіти та забезпеченню більш ефективного та зручного доступу до освітніх ресурсів у цифрову епоху.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження обговорювались на Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Студентська молодь у науці», I Всеукраїнській науково-практичній конференції «ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ І НАУКИ», XVI Всеукраїнській науково-практичній конференції «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ» за якими було опубліковано тези доповідей.

Структура роботи. Дипломний проєкт складається зі вступу, трьох розділів, які містять 4 рисунки, списку використаних джерел із 18 найменувань та додатків. Повний обсяг роботи складає 76 сторінки. Обсяг додатків 2 сторінки.

РОЗДІЛ I

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПОНЯТТЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТА ТА ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ОСВІТНЬОГО ЗАКЛАДУ

1.1 Визначення поняття «електронний документ» та його особливості

У сучасному світі, де цифрові технології відіграють ключову роль у багатьох сферах людської діяльності, поняття «електронний документ» стає все більш актуальним. Визначення цього поняття, його особливості та специфіка використання відкривають нові горизонти для науковців, юристів, інформаційних технологів та інших спеціалістів.

Електронний документ – це документ, інформація в якому представлена у цифровій формі. Він може бути створений, відправлений, отриманий та збережений за допомогою електронних систем. Електронний документ відображає інформацію у вигляді набору цифрових даних, які можуть бути інтерпретовані комп'ютерними програмами. Важливо зазначити, що електронний документ може мати різні формати, залежно від призначення та вимог до його використання.

Особливості електронного документа полягають у його гнучкості, доступності та ефективності. По-перше, електронні документи легко модифікувати, оновлювати та редагувати без необхідності створення нової копії. По-друге, завдяки цифровим технологіям, електронний документ може бути доступний з будь-якої точки світу, де є доступ до Інтернету. Це спрощує обмін інформацією та співпрацю між різними учасниками. По-третє, зберігання електронних документів може бути здійснено на електронних носіях, що зменшує витрати на фізичне зберігання та допомагає оптимізувати робочі процеси.

Також варто відзначити, що електронний документ має свої особливості щодо автентичності та цілісності. Цифровий підпис, хеш-функції та інші криптографічні методи дозволяють забезпечити автентичність електронного документа, підтверджуючи його походження та незмінність вмісту.

У підсумку, електронний документ – це сучасний інструмент для представлення, обміну та зберігання інформації у цифровій формі. Його особливості відкривають нові можливості для ефективної роботи в різних сферах діяльності, а також ставлять перед науковцями та спеціалістами завдання щодо його безпечного використання та зберігання.

Розвиток електронного документа є відображенням глобальних змін в суспільстві, які відбулися завдяки прогресу в області інформаційних технологій. Щоб зрозуміти, як формувалося поняття «електронний документ», необхідно звернутися до історії його появи та еволюції.

На зорі комп'ютерної ери, коли перші комп'ютери лише з'явилися, ідея створення та зберігання документів у цифровій формі була новаторською. Перші електронні документи були простими текстовими файлами, які використовувалися для обчислень та програмування. Проте, з ростом потужності комп'ютерів та розширенням їх застосування, стало зрозуміло, що цифрові технології можуть революціонізувати спосіб, яким люди створюють, зберігають та обмінюються інформацією.

1980-ті роки стали переломним моментом у розвитку електронного документообігу. Завдяки появі персональних комп'ютерів та текстових редакторів, електронні документи стали доступнішими для звичайних користувачів. Цей період можна вважати початком масового впровадження електронних документів у повсякденне життя та бізнес-процеси.

З розвитком Інтернету у 1990-х роках електронний документ отримав новий імпульс для розвитку. Мережеві технології дозволили людям обмінюватися документами на великі відстані миттєво. Також цей період характеризується появою нових форматів документів, таких як PDF, які забезпечували стандартизацію та сумісність між різними системами.

На початку 2000-х років, з ростом обсягів даних та потреби в їх аналізі, електронний документ почав інтегруватися з різними інформаційними системами, такими як системи управління документами, бази даних та інші. Це сприяло створенню комплексних інформаційних екосистем, де електронний документ став ключовим елементом обробки, зберігання та передачі інформації.

У підсумку, історія розвитку електронного документа є відображенням того, як технологічний прогрес вплив на способи представлення та обробки інформації в суспільстві. Від простих текстових файлів до складних інформаційних систем – електронний документ завжди був на передовій інноваційних змін. [6, 7, 13, 18]

Електронний документ та традиційний паперовий документ є двома ключовими формами представлення інформації в сучасному суспільстві. Обидва типи документів виконують однакову функцію – фіксацію, зберігання та передачу інформації, але їх основні характеристики та способи використання мають істотні відмінності.

Однією з найбільш очевидних відмінностей є фізичний аспект. Традиційний документ існує у вигляді фізичного об'єкта, зазвичай паперу, який можна торкнутися, взяти в руки, перегорнути сторінки. Електронний документ, навпаки, представляє собою набір цифрових даних, який зберігається на електронних носіях інформації, таких як жорсткі диски, флеш-карти чи хмарні сховища.

Другою істотною відмінністю є способи створення та редагування. Паперові документи вимагають фізичного втручання для внесення змін, що може бути трудомістким і часозатратним процесом. У випадку електронних документів, редагування, копіювання та розповсюдження інформації може відбуватися миттєво, без необхідності фізичного доступу до самого документа.

Також слід враховувати аспект зберігання. Паперові документи вимагають спеціальних умов для зберігання, щоб запобігти їхньому старінню, знищенню від вологи, вогню чи інших факторів. Електронні документи, хоча і не піддаються

таким фізичним ризикам, потребують захисту від цифрових загроз, таких як віруси, несанкціонований доступ або втрата даних через збої обладнання.

Останньою, але не менш важливою відмінністю є доступність та мобільність. Електронні документи можуть бути доступні з будь-якої точки світу, де є доступ до Інтернету, що робить їх надзвичайно зручними для міжнародної співпраці та дистанційної роботи. Тоді як паперові документи обмежені своєю фізичною локацією та потребують фізичної передачі для обміну інформацією. [11, 15]

У підсумку, електронний документ та традиційний паперовий документ мають ряд істотних відмінностей, які визначають їхні особливості використання, зберігання та обробки. Вибір між цими формами представлення інформації залежить від конкретних потреб та умов задачі.

Електронний документ, як і його паперовий аналог, є важливим засобом фіксації, передачі та зберігання інформації. Однак, з точки зору юриспруденції, електронний документ має ряд особливостей, які визначають його юридичний статус та взаємодію з правовою системою.

Юридичний статус електронного документа визначається його здатністю бути доказом у правових відносинах, а також його визнанням як рівноцінного паперовому документу в певних юридичних контекстах. В багатьох країнах світу законодавство вже визнає електронні документи як дійсні та обов'язкові до виконання, за умови дотримання певних вимог до їх створення, зберігання та передачі.

Однією з ключових особливостей юридичного статусу електронного документа є його автентичність. Цифрові технології дозволяють забезпечити високий рівень захисту від несанкціонованого доступу, змін та інших зовнішніх втручань. Цифровий підпис, який використовується для підтвердження авторства та цілісності електронного документа, є одним з основних інструментів, який надає документу юридичну силу.

Також важливим аспектом є питання зберігання електронних документів. Законодавство багатьох країн встановлює вимоги до термінів зберігання,

форматів та умов зберігання електронних документів, що мають юридичне значення. Це забезпечує їх доступність та цілісність протягом необхідного періоду часу. [14, 17]

В умовах глобалізації та розвитку міжнародних комунікацій особливо актуальним стає питання міжнародного визнання електронних документів. Міжнародні угоди та конвенції спрямовані на гармонізацію підходів до визнання та використання електронних документів у різних країнах.

В цілому юридичний статус електронного документа є комплексним та багатогранним поняттям, яке відображає взаємодію новітніх технологій та традиційної правової системи. Визнання електронного документа як повноцінного юридичного інструменту відкриває нові можливості для оптимізації правових процесів та адаптації до сучасних реалій цифрової ери.

1.2 Основні засади функціонування систем електронного документообігу освітнього закладу

Сучасний освітній процес вимагає високої ступеня організованості, систематизації та автоматизації робочих процесів. Системи електронного документообігу стають невід'ємною частиною функціонування освітніх закладів, дозволяючи оптимізувати роботу з документами, підвищити ефективність управлінських рішень та забезпечити прозорість освітнього процесу.

Однією з ключових засад функціонування систем електронного документообігу в освітньому закладі є їх інтегрованість. Це означає, що система повинна бути вбудована в загальну структуру управління закладом, взаємодіяти з іншими відділами та службами, а також забезпечувати централізований доступ до інформації для всіх зацікавлених сторін.

Безпека є ще однією важливою засадою. Оскільки система електронного документообігу зберігає велику кількість конфіденційної інформації, необхідно забезпечити її захист від несанкціонованого доступу, втрати даних або інших

загроз. Це включає в себе використання сучасних методів шифрування, регулярне резервне копіювання та встановлення системи контролю доступу.

Гнучкість та адаптивність системи до змін також є важливими засадами. Освітній процес постійно розвивається, вводяться нові методики та технології, тому система електронного документообігу повинна мати можливість швидко адаптуватися до цих змін, без втрати продуктивності та ефективності.

Зрештою, користувацька орієнтованість є основою успішного впровадження та функціонування системи. Це означає, що інтерфейс, функціональність та інші аспекти системи повинні бути зрозумілими та зручними для кінцевого користувача, що сприяє швидкому освоєнню системи та її ефективному використанню.

Таким чином, системи електронного документообігу в освітніх закладах повинні базуватися на принципах інтегрованості, безпеки, гнучкості та користувацької орієнтованості, що забезпечує їх високу ефективність та відповідність сучасним вимогам освітнього процесу.

Система електронного документообігу є відображенням сучасних тенденцій в інформаційному суспільстві, де автоматизація, цифровізація та оптимізація процесів стають ключовими для ефективної діяльності будь-якої організації. Ці системи були розроблені з метою відповіді на конкретні потреби та виклики, які виникають у процесі роботи з документами в електронному форматі.

Основною ціллю системи електронного документообігу є забезпечення ефективного, швидкого та безпечного обігу документів в рамках організації. Це означає, що система повинна сприяти створенню, обробці, зберіганню, передачі та архівації документів з мінімальними втратами часу та ресурсів.

Завдання системи електронного документообігу багатогранні та взаємопов'язані. Перше та найбільш очевидне завдання - це автоматизація рутинних процесів, пов'язаних з документами. Це може включати автоматичне формування документів на основі шаблонів, їх розсилання за визначеними адресатами, контроль за термінами виконання та інше.

Інше важливе завдання полягає в забезпеченні цілісності та безпеки документів. Система повинна гарантувати, що документи залишаються незмінними після їх створення, а також захищати їх від несанкціонованого доступу, втрати або знищення.

Також система електронного документообігу повинна сприяти оптимізації робочих процесів. Це може бути досягнуто завдяки інтеграції з іншими інформаційними системами, використанню аналітичних інструментів для аналізу даних, а також створенню зручного користувацького інтерфейсу, який дозволяє швидко знаходити необхідну інформацію та працювати з нею.

В умовах постійної динаміки та змін, що відбуваються в сучасному світі, система електронного документообігу повинна бути гнучкою та адаптивною, здатною швидко реагувати на нові виклики та потреби організації.

Отже, система електронного документообігу втілює в собі комплекс завдань, спрямованих на забезпечення ефективної роботи з документами в цифровому форматі, відповідаючи сучасним вимогам та стандартам.

Електронний документообіг стає все більш поширеним у сучасних організаціях завдяки його здатності оптимізувати робочі процеси, підвищити продуктивність та забезпечити високий рівень безпеки інформації. Однак ефективність такої системи в значній мірі залежить від правильної її організації та управління. Існує декілька ключових принципів, які слід враховувати при впровадженні та експлуатації системи електронного документообігу.

Перший принцип – це системність. Електронний документообіг повинен бути розглянутий як єдина система, де всі елементи взаємопов'язані та взаємодіють між собою. Це означає, що при впровадженні нових технологій або методик, необхідно враховувати, як вони впливають на існуючі процеси та структури.

Другий принцип – це централізація. Незважаючи на розподіленість даних та ресурсів, управління системою повинно бути централізованим, що дозволяє забезпечити єдність стандартів, методик та процедур, а також спрощує контроль та моніторинг.

Третій принцип – це гнучкість. Система електронного документообігу повинна бути здатна адаптуватися до змінних умов та вимог. Це може бути зміна законодавства, введення нових технологій або зміна внутрішніх процесів організації.

Четвертий принцип – це прозорість. Всі процеси, пов'язані з електронним документообігом, повинні бути прозорими та зрозумілими для всіх учасників. Це сприяє довірі до системи, забезпечує її прозорість та підвищує ефективність взаємодії між учасниками.

П'ятий принцип – це безпека. Забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних є ключовим для системи електронного документообігу. Це включає в себе застосування сучасних методів шифрування, систем контролю доступу та регулярний моніторинг загроз безпеки.

У підсумку, принципи організації та управління електронним документообігом відіграють вирішальну роль у формуванні ефективної, надійної та адаптивної системи, яка відповідає сучасним вимогам та стандартам. [11, 17]

В сучасному освітньому просторі інформаційні системи відіграють ключову роль у забезпеченні ефективності, систематизації та автоматизації різноманітних процесів. Система електронного документообігу є лише однією з численних інформаційних систем, які функціонують в рамках освітнього закладу. Її взаємодія з іншими системами є вирішальною для досягнення гармонійної роботи всього інформаційного середовища закладу.

Основним завданням взаємодії системи електронного документообігу з іншими інформаційними системами є забезпечення єдності, цілісності та актуальності даних. Це означає, що інформація, яка вводиться або змінюється в одній системі, автоматично синхронізується з іншими системами, уникнення дублювання або конфлікту даних.

Наприклад, при внесенні змін до персональних даних студента в системі управління навчальним процесом, ці зміни автоматично відображаються в системі електронного документообігу, системі бухгалтерського обліку та інших

пов'язаних системах. Така інтеграція дозволяє забезпечити актуальність інформації в усіх системах та спрощує процеси управління.

Також важливим аспектом взаємодії є забезпечення безпеки даних. Інтеграція різних систем повинна відбуватися з дотриманням високих стандартів безпеки, щоб уникнути витоку, втрати або зміни даних без належних дозволів.

Взаємодія системи електронного документообігу з іншими інформаційними системами також сприяє оптимізації робочих процесів. Завдяки автоматизації рутинних операцій, таких як введення даних, формування звітів та аналіз інформації, співробітники освітнього закладу можуть зосередитися на більш важливих та креативних завданнях.

Загалом взаємодія системи електронного документообігу з іншими інформаційними системами освітнього закладу є ключовим фактором для забезпечення ефективності, цілісності та актуальності даних, а також для оптимізації робочих процесів та забезпечення високого рівня безпеки інформації.

1.3 Стадії автоматизації та види систем електронного документообігу освітнього закладу

Автоматизація процесів в освітньому закладі, зокрема в області електронного документообігу, є відгуком на потребу оптимізації роботи, підвищення продуктивності та забезпечення відповідності сучасним стандартам. Процес автоматизації можна розглядати як послідовність стадій, кожна з яких має свої особливості та завдання.

Стадії автоматизації включають в себе первинний аналіз існуючих процесів, визначення потреб та вимог до нової системи, вибір та адаптацію відповідних технологічних рішень, а також навчання персоналу та моніторинг ефективності впроваджених змін. Кожна стадія вимагає індивідуального підходу, залежно від специфіки освітнього закладу, його ресурсів та цілей.

Види систем електронного документообігу можна класифікувати за різними критеріями, зокрема за функціональністю, технологічними рішеннями та областями застосування. За функціональністю системи можуть бути спрямовані на створення, редагування, зберігання, передачу та контроль за документами. За технологічними рішеннями можна виділити системи, які базуються на локальних серверах, хмарних рішеннях або комбінованих підходах. За областями застосування можна розрізнити системи для внутрішнього документообігу, взаємодії з зовнішніми партнерами, а також спеціалізовані системи, наприклад, для управління навчальним процесом або науково-дослідною діяльністю.

Важливим аспектом є інтеграція системи електронного документообігу з іншими інформаційними системами освітнього закладу. Це може бути інтеграція з системами управління навчальним процесом, бібліотечними системами, системами управління персоналом та іншими. Така інтеграція дозволяє забезпечити єдність даних, спростити процеси обміну інформацією та підвищити ефективність роботи всього інформаційного середовища закладу.

Отже, автоматизація та впровадження систем електронного документообігу в освітньому закладі є складним процесом, який вимагає глибокого аналізу, планування та вибору відповідних рішень. Цей процес повинен бути спрямований на досягнення конкретних цілей, таких як підвищення ефективності роботи, забезпечення безпеки даних та відповідність сучасним стандартам. [10, 11]

Аналіз потреб та вимог до системи. Перед тим як почати будь-який процес впровадження системи електронного документообігу, необхідно глибоко зрозуміти потреби та вимоги освітнього закладу до такої системи. Це включає в себе аналіз поточного стану документообігу, вивчення особливостей роботи закладу, його структури та основних бізнес-процесів. Важливо також враховувати досвід і думку співробітників, які будуть працювати з системою, адже вони найкраще знають, які функції та інструменти будуть найбільш корисними в їх роботі. Цей етап є фундаментом для всього подальшого процесу,

оскільки на основі отриманих даних буде формуватися концепція системи та її функціональні вимоги.

Проектування та розробка системи. Після того, як були визначені основні потреби та вимоги, настає етап проектування та розробки системи. Цей етап передбачає створення детальної специфікації, в якій буде описано всі функції, інтерфейси та інші аспекти системи. На основі цієї специфікації розробники починають створювати систему, враховуючи всі технічні та функціональні аспекти. Цей етап вимагає високої кваліфікації та досвіду від команди розробників, а також тісної взаємодії з представниками освітнього закладу.

Тестування та впровадження системи. Коли система розроблена, настає час її тестування. Цей етап дуже важливий, оскільки дозволяє виявити та виправити можливі помилки та недоліки системи перед її впровадженням. Тестування може включати в себе ряд різних методів, від модульного тестування до інтеграційного та приймального. Після успішного завершення тестування система готова до впровадження в реальному середовищі освітнього закладу.

Підтримка та модернізація системи. Після впровадження системи починається етап її підтримки та модернізації. Незважаючи на всі попередні етапи та зусилля, жодна система не є статичною. Вона повинна розвиватися, адаптуватися до змінюваних умов та вимог, враховувати нові технологічні можливості та тренди. Тому необхідно постійно моніторити роботу системи, аналізувати відгуки користувачів, вносити необхідні зміни та оновлення. Також важливо забезпечити надійну технічну підтримку користувачів, щоб вони могли ефективно та комфортно працювати з системою.

Системи архівування та зберігання документів. В основі будь-якої системи електронного документообігу лежить необхідність зберігання та архівування документів. Системи цього типу створені для забезпечення довгострокового зберігання документів у безпечному та структурованому вигляді. Вони дозволяють зберігати великі обсяги інформації, забезпечуючи при цьому легкий доступ до потрібних документів, коли це необхідно. Особливість таких систем полягає в тому, що вони забезпечують не тільки фізичне зберігання даних, але й

їх систематизацію, каталогізацію та індексацію, що спрощує пошук та вибір потрібних документів у майбутньому.

Системи обробки та розподілу документів. Центральною частиною більшості систем електронного документообігу є механізми обробки та розподілу документів. Такі системи забезпечують створення, редагування, відправку та отримання документів, а також контроль за їхнім життєвим циклом. Вони допомагають автоматизувати рутинні процеси, пов'язані з документообігом, такі як затвердження, реєстрація, розсилка та інше. Ці системи часто інтегровані з іншими інформаційними системами, що дозволяє автоматизувати обмін даними та інформацією між різними відділами та структурними підрозділами освітнього закладу.

Системи контролю та моніторингу документообігу. Ефективний контроль та моніторинг документообігу є ключовим для забезпечення правильної роботи системи та відповідності всіх процесів встановленим стандартам та нормам. Системи цього типу дозволяють відстежувати статус конкретного документа, його рух по системі, історію змін, а також контролювати дотримання термінів виконання різних завдань, пов'язаних з документами. Крім того, такі системи можуть забезпечувати аналітику та звітність по документообігу, що допомагає керівництву освітнього закладу приймати обґрунтовані рішення та оптимізувати робочі процеси. [6, 9, 13, 18]

Хмарні технології та їх використання. Хмарні технології стали одним з найбільш перспективних та динамічно розвиваючихся напрямків в інформаційних технологіях останніх років. Їх використання в системах електронного документообігу відкриває нові можливості для оптимізації робочих процесів, забезпечення доступності даних з будь-якої точки світу та зниження витрат на інфраструктуру. Хмарні рішення дозволяють освітнім закладам зосередитися на своїх основних завданнях, передаючи відповідальність за підтримку та обслуговування інфраструктури спеціалізованим провайдерам. Це також забезпечує високий рівень безпеки даних, адже провайдери хмарних сервісів вкладають значні ресурси в захист інформації своїх клієнтів. Окрім того,

хмарні рішення дозволяють легко масштабувати систему, адаптуючи її до зростаючих потреб освітнього закладу.

Інтеграція з мобільними додатками та іншими платформами. Сучасний світ вимагає мобільності та гнучкості в усіх аспектах діяльності, і системи електронного документообігу не є винятком. Інтеграція з мобільними додатками дозволяє співробітникам освітніх закладів мати доступ до документів, ресурсів та інструментів системи з будь-якого місця та в будь-який час. Це підвищує продуктивність роботи, дозволяючи швидко реагувати на зміни, приймати рішення та координувати дії. Крім того, інтеграція з іншими платформами, такими як соціальні мережі, корпоративні портали або спеціалізовані програми, розширює можливості системи, дозволяючи використовувати її в широкому спектрі завдань. Така інтеграція також сприяє створенню єдиної інформаційної екосистеми освітнього закладу, де всі ресурси та інструменти взаємодіють між собою, забезпечуючи ефективну та злагоджену роботу.

1.4 Виклики та перспективи розвитку систем електронного документообігу в освітніх закладах

Системи електронного документообігу в освітніх закладах стали невід'ємною частиною сучасного управлінського процесу, проте їх впровадження та подальший розвиток супроводжуються рядом викликів. Ці виклики виникають на тлі динамічних змін в освітньому середовищі, технологічного прогресу та зростаючих вимог до якості навчального процесу.

Одним з основних викликів є потреба в постійному оновленні та модернізації системи. Освітні заклади є живими організмами, що розвиваються та змінюються, і системи електронного документообігу повинні відповідати цим змінам. Це стосується не лише технічної сторони питання, але й організаційної, коли необхідно адаптувати систему до нових управлінських рішень, структурних змін або нових форм навчальної діяльності.

Ще одним викликом є інтеграція з іншими інформаційними системами. Освітні заклади користуються різноманітними програмами та платформами, і система електронного документообігу повинна гармонійно співіснувати з ними, забезпечуючи єдиний простір для обміну даними та інформацією.

З іншого боку, перед системами електронного документообігу стоїть ряд перспектив, які можуть значно підвищити їх ефективність та корисність для освітніх закладів. По-перше, це розвиток штучного інтелекту та машинного навчання, які можуть автоматизувати ряд рутинних процесів, зробити систему більш адаптивною та здатною передбачати потреби користувачів. По-друге, це розвиток мобільних технологій, які дозволяють зробити систему доступною з будь-якої точки світу та на будь-якому пристрої.

Також не можна ігнорувати роль хмарних технологій, які забезпечують гнучкість, масштабованість та доступність систем, а також можливість швидкої адаптації до нових викликів та умов роботи.

В умовах сучасного світу, де технології розвиваються з неймовірною швидкістю, системи електронного документообігу в освітніх закладах повинні бути готовими до постійних змін, викликів та нових можливостей. Тільки так вони зможуть залишатися актуальними, ефективними та корисними для своїх користувачів.

В сучасному цифровому світі питання безпеки даних та захисту інформації набуває особливої актуальності. Системи електронного документообігу, які зберігають, обробляють та передають великі обсяги інформації, стають потенційною мішенню для різноманітних зловмисників. Тому питання їхньої безпеки є одним з ключових в аспекті забезпечення надійної роботи освітніх закладів.

Основним завданням щодо безпеки даних в системах електронного документообігу є забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Конфіденційність означає, що інформація доступна лише тим особам, яким це дозволено. Цілісність гарантує, що інформація залишається незмінною та недоторканою під час її зберігання, передачі або обробки.

Доступність забезпечує можливість отримання інформації у потрібний момент часу.

Однак, забезпечення цих принципів у контексті систем електронного документообігу є викликом. Це пов'язано з постійно зростаючими загрозами кібербезпеки, такими як віруси, троянські коні, шкідливе програмне забезпечення, атаки типу «відмова в обслуговуванні» та інші. Крім того, є ризик втрати даних через технічні збої, неправильне адміністрування системи або людські помилки.

Для забезпечення високого рівня безпеки даних та захисту інформації в системах електронного документообігу необхідно використовувати комплексний підхід. Це включає в себе застосування сучасних методів шифрування, використання надійних антивірусних програм, регулярне резервне копіювання даних, а також проведення аудиту та моніторингу системи з метою виявлення та відстеження можливих загроз.

Важливо також розуміти, що безпека даних та захист інформації не є статичними поняттями. Вони потребують постійного оновлення та модернізації, адаптації до нових технологічних реалій та загроз. Тому освітні заклади повинні бути готові до постійної роботи в цьому напрямку, інвестуючи ресурси та зусилля в забезпечення надійності та безпеки своїх систем електронного документообігу.

Освітні заклади є динамічними структурами, що постійно реагують на зовнішні та внутрішні виклики. Це може бути впровадження нових навчальних програм, зміни в структурі управління, адаптація до нових технологій або реагування на соціально-економічні зміни в суспільстві. У такому контексті системи електронного документообігу, які використовуються в освітніх закладах, повинні бути гнучкими та здатними швидко адаптуватися до цих змін.

Адаптація системи електронного документообігу до змінюваних умов роботи освітнього закладу є важливим завданням, яке вимагає комплексного підходу. Перш за все, це стосується здатності системи відображати актуальну структуру документообігу, враховуючи всі нововведення та зміни в робочих

процесах. Наприклад, якщо в освітньому закладі вводяться нові форми звітності або нові процедури обробки документів, система повинна надавати можливість легко та швидко вносити відповідні зміни.

Далі, система повинна бути здатна інтегруватися з іншими інформаційними системами, які можуть бути впроваджені в освітньому закладі. Це може бути, наприклад, нова система управління навчанням або система дистанційного навчання. Інтеграція з такими системами дозволить забезпечити єдність документообігу та уникнути дублювання інформації.

Також важливим аспектом адаптації є здатність системи реагувати на зміни в законодавстві, що регулює діяльність освітніх закладів. Це може стосуватися вимог до формату документів, їх зберігання, передачі та іншого.

В умовах постійних змін, які відбуваються в освітньому середовищі, системи електронного документообігу повинні бути не лише надійними та безпечними, але й гнучкими, здатними швидко адаптуватися до нових умов роботи. Тільки так вони зможуть ефективно відповідати потребам освітніх закладів та забезпечувати якісне та своєчасне обслуговування їх діяльності.

В епоху цифрової трансформації інноваційні технології стають ключовими драйверами розвитку багатьох сфер людської діяльності, включаючи системи електронного документообігу. Їх вплив на майбутнє цих систем є величезним, адже саме завдяки новітнім технологіям можливе створення більш ефективних, безпечних та гнучких рішень для обробки, зберігання та передачі документів в електронному вигляді.

Однією з ключових інноваційних технологій, яка вже сьогодні визначає вектор розвитку систем електронного документообігу, є блокчейн. Ця технологія дозволяє забезпечити високий рівень безпеки даних, гарантуючи їх незмінність та прозорість. Використання блокчейну може стати відповіддю на виклики, пов'язані з потребою забезпечення автентичності та цілісності електронних документів.

Штучний інтелект та машинне навчання також відкривають нові горизонти для систем електронного документообігу. З їх допомогою можливе автоматичне

класифікування, аналіз та обробка великих обсягів документів, що значно підвищує продуктивність роботи таких систем. Крім того, застосування алгоритмів машинного навчання може сприяти автоматичному виявленню аномалій та спроб вторгнення, що є важливим для забезпечення безпеки даних.

Іншою перспективною технологією є квантові комп'ютери, які, за прогнозами, зможуть революціонізувати обробку даних, включаючи документообіг. Хоча практичне застосування квантових технологій у цій сфері ще далеке, їх потенціал у комбінації з іншими інноваційними рішеннями може створити основу для нового покоління систем електронного документообігу.

Резюмуючи, інноваційні технології вже сьогодні визначають напрямки розвитку систем електронного документообігу, роблячи їх більш ефективними, безпечними та гнучкими. В майбутньому цей вплив тільки посилиться, адже нові технології продовжують з'являтися та вдосконалюватися, відкриваючи нові можливості для оптимізації та модернізації документообігу в різних сферах діяльності. [6, 8, 10, 13, 18]

РОЗДІЛ II

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ

2.1 Аналіз технологій створення та впровадження мобільних цифрових додатків в освітніх закладах

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій мобільні додатки стають невід'ємною частиною сучасного освітнього процесу. Їх використання дозволяє забезпечити гнучкість, доступність та індивідуальний підхід до навчання, що є ключовими факторами успішної адаптації освітніх закладів до сучасних реалій.

Основою створення мобільних додатків для освітніх закладів є вибір правильних технологій та платформ. Важливо звернути увагу на такі аспекти, як швидкість розробки, можливість інтеграції з існуючими системами, а також здатність адаптуватися до змінюваних умов та вимог користувачів. Сучасні технології надають розробникам широкий спектр інструментів, які можуть бути використані для створення ефективних та функціональних мобільних додатків.

Однією з ключових особливостей розробки мобільних додатків для освітніх закладів є необхідність забезпечення високого рівня інтерактивності та зручності користування. Це вимагає від розробників глибокого розуміння особливостей навчального процесу, а також здатності використовувати новітні технології для створення інтуїтивно зрозумілих та ефективних рішень.

Також важливим аспектом є інтеграція мобільних додатків з іншими системами освітнього закладу, такими як системи управління навчанням, електронні бібліотеки та інші ресурси. Це дозволяє створити єдиний інформаційний простір, в якому учні, студенти та викладачі можуть легко отримувати доступ до всіх необхідних ресурсів та інструментів.

В умовах постійних змін та розвитку технологій важливо також забезпечити можливість швидкої адаптації мобільних додатків до нових вимог та умов. Це

стосується як технічної сторони розробки, так і змістової частини додатків, яка повинна відповідати актуальним потребам користувачів.

Отже, слід відзначити, що створення та впровадження мобільних цифрових додатків в освітніх закладах є важливим кроком на шляху до модернізації та оптимізації навчального процесу. Вибір правильних технологій та підходів до розробки є ключовим для досягнення успіху в цій сфері.

Мобільні технології вже давно стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, а освіта не стала винятком з цього правила. Сучасні мобільні технології пропонують широкий спектр можливостей для освітніх закладів, від простих додатків для взаємодії між вчителями та учнями до комплексних платформ для дистанційного навчання.

Однією з найбільших переваг мобільних технологій в освіті є їх гнучкість та мобільність. Учні та студенти можуть вчитися будь-де і будь-коли, маючи при цьому доступ до всіх необхідних ресурсів прямо на своєму смартфоні або планшеті. Це особливо актуально в умовах глобалізації та зростання популярності дистанційного навчання.

Також важливо відзначити, що сучасні мобільні технології дозволяють створювати додатки, які адаптовані під конкретні потреби освітнього процесу. Це може бути, наприклад, спеціалізовані додатки для вивчення конкретного предмета, інтерактивні підручники, додатки для проведення тестувань та опитувань або платформи для комунікації між учасниками освітнього процесу.

Окрім того, мобільні технології відкривають нові горизонти для гейміфікації навчання. Ігрові елементи можуть бути інтегровані в додатки, що робить процес навчання більш захоплюючим та мотивуючим для учнів.

Однак, разом з усіма перевагами, використання мобільних технологій в освіті також ставить перед розробниками та освітніми закладами ряд викликів. До них можна віднести необхідність постійного оновлення додатків, забезпечення їх сумісності з різними пристроями та операційними системами, а також питання конфіденційності та безпеки даних.

Можна сказати, що сучасні мобільні технології пропонують освітнім закладам безліч можливостей для оптимізації та модернізації навчального процесу. Водночас, їх ефективне використання вимагає від освітніх закладів глибокого розуміння особливостей цих технологій та здатності адаптуватися до швидко змінюваних умов ринку.

React Native, розроблений компанією Facebook, вже давно здобув популярність серед розробників мобільних додатків завдяки своїм унікальним особливостям та можливостям. Ця технологія дозволяє створювати високоякісні мобільні додатки для різних платформ на основі єдиного коду, що, безумовно, має ряд переваг. Однак, як і будь-яка інша технологія, React Native має свої плюси та мінуси.

Однією з найбільших переваг React Native є швидкість розробки. Завдяки можливості використовувати один і той же код для різних платформ, розробники можуть значно скоротити час на створення додатку. Це не тільки економить ресурси, але і дозволяє швидше виводити продукт на ринок, що є важливим конкурентним перевагою в умовах сучасного динамічного ринку.

Ще однією важливою перевагою є велика спільнота розробників. Це забезпечує швидке вирішення проблем, доступ до численних бібліотек та модулів, а також постійне оновлення та вдосконалення самої технології.

Однак, поряд з численними перевагами, React Native має і свої недоліки. Одним з них є те, що, незважаючи на те, що React Native дозволяє створювати кросплатформенні додатки, іноді все ж таки потрібно писати платформо-специфічний код, особливо коли йдеться про доступ до нативних функцій пристрою або оптимізацію під конкретну платформу. [1, 2, 3]

Також, хоча React Native і дозволяє досягти високої продуктивності додатку, він все ж може бути менш ефективним, ніж додатки, написані на нативних мовах програмування. Це може виявитися критичним для додатків, які потребують високої продуктивності або інтенсивної роботи з графікою.

Загалом, можна констатувати, що React Native є потужним інструментом для розробки мобільних додатків, який пропонує ряд значущих переваг, таких як

швидкість розробки та велика спільнота. Однак, вибираючи цю технологію для свого проекту, важливо також враховувати її обмеження та специфіку.

TypeScript, супермножина JavaScript, розроблена компанією Microsoft, з кожним роком набуває все більшої популярності в середовищі розробників. Ця мова програмування пропонує статичну типізацію, що дозволяє розробникам виявляти та виправляти помилки на ранніх етапах розробки, що, в свою чергу, підвищує якість коду та забезпечує більшу надійність додатків.

У контексті React Native, використання TypeScript може принести ряд важливих переваг. По-перше, завдяки статичній типізації, розробники отримують можливість писати більш безпечний та прогнозований код. Це особливо актуально для великих проектів або командних розробок, де контроль за структурою та якістю коду є критично важливим.

Додатково, TypeScript пропонує розширений набір інструментів для роботи з об'єктами, масивами та іншими структурами даних, що може спростити розробку та оптимізацію додатків на React Native. Інтеграція TypeScript і React Native також полегшує рефакторинг, оскільки розробники можуть бути впевнені, що будь-які зміни в коді не призведуть до непередбачуваних помилок завдяки строгій типізації.

Однак, не варто забувати і про певні складнощі, які можуть виникнути при використанні TypeScript у сполученні з React Native. Наприклад, не всі бібліотеки та модулі, які доступні для React Native, мають типізовані описи для TypeScript, що може ускладнити їх інтеграцію в проект. Також, вивчення TypeScript може потребувати додаткового часу, особливо для тих розробників, які раніше не стикалися з статичною типізацією.[1, 2, 5, 12]

З цього випливає, що використання TypeScript у сполученні з React Native пропонує ряд переваг, таких як підвищення якості коду, полегшення процесу рефакторингу та забезпечення більшої надійності додатків. Однак, ця технологія також має свої особливості та виклики, які варто враховувати при її впровадженні в проект.

React Native Paper є однією з передових бібліотек для створення інтерфейсу користувача в додатках, розроблених на платформі React Native. Ця бібліотека пропонує ряд компонентів, які відповідають принципам дизайну Material Design, розробленого компанією Google. Завдяки цьому, розробники отримують можливість створювати візуально привабливі та консистентні інтерфейси без необхідності розробки компонентів з нуля.

Однією з ключових переваг React Native Paper є його гнучкість та модульність. Бібліотека пропонує широкий спектр готових до використання компонентів, таких як кнопки, поля вводу, вкладки, випадаючі меню та інші, які можна легко інтегрувати в будь-який додаток. Крім того, завдяки глибокій інтеграції з React Native, React Native Paper забезпечує високу продуктивність та плавність анімацій, що є критично важливим для створення відгуку на дії користувача.

Тим не менше, попри численні переваги, використання React Native Paper також може мати свої особливості. Наприклад, хоча бібліотека і пропонує великий набір стандартних компонентів, у певних випадках може виникнути потреба в розробці власних компонентів або модифікації існуючих, щоб вони відповідали конкретним вимогам проекту. Також, як і будь-яка інша бібліотека, React Native Paper потребує регулярного оновлення та підтримки, щоб залишатися сумісною з новими версіями React Native. [1, 3, 4]

В узагальненому вигляді, React Native Paper представляє собою потужний інструмент для розробки інтерфейсу користувача в додатках на платформі React Native. Завдяки своїй гнучкості, модульності та відповідності принципам Material Design, ця бібліотека дозволяє розробникам створювати візуально привабливі та функціональні інтерфейси з мінімальними зусиллями. Однак, як і будь-який інший інструмент, вона вимагає глибокого розуміння та правильного підходу до її використання, щоб отримати максимальну вигоду.

2.2 Розробка мобільного додатку «Розклад ФМІ»

У сучасному світі, де мобільні технології стають невід'ємною частиною повсякденного життя, потреба в доступі до актуальної інформації в будь-який час та в будь-якому місці стає все більш актуальною. Освітні заклади, в тому числі вищі навчальні заклади, також не можуть залишатися осторонь цього тренду. Звідси виникає потреба в розробці мобільних додатків, які б допомагали студентам та викладачам ефективно організовувати свій навчальний процес.

Мобільний додаток «Розклад ФМІ» створений з метою задоволення потреб студентів та викладачів Факультету математики та інформатики (ФМІ) у доступі до актуального розкладу занять. Цей додаток є результатом аналізу потреб користувачів, а також вивчення особливостей навчального процесу на ФМІ.

Основна ідея додатку полягає в тому, щоб надати користувачам зручний інтерфейс для перегляду розкладу, який автоматично синхронізується з офіційною базою даних університету. Таким чином, студенти та викладачі завжди можуть бути впевнені, що вони мають доступ до найновішої версії розкладу, незалежно від того, де вони знаходяться.

Додаток «Розклад ФМІ» також враховує особливості навчального процесу на факультеті. Наприклад, він може відображати інформацію про аудиторії, викладачів, а також надавати повідомлення про зміни в розкладі або надзвичайні події. Така інтегрованість інформації робить додаток незамінним інструментом для ефективної організації навчального процесу.

В узагальненому вигляді, мобільний додаток «Розклад ФМІ» є відображенням сучасних тенденцій в освіті, де технології стають ключовим інструментом для підвищення ефективності навчання. Цей додаток не лише спрощує доступ до розкладу, але й стає частиною ширшої екосистеми, яка сприяє кращій організації навчального процесу на ФМІ.

У контексті сучасних освітніх процесів, де технології відіграють ключову роль у забезпеченні ефективності навчання, створення мобільного додатку, який би задовольняв потреби користувачів, є важливим завданням. Додаток «Розклад

ФМІ» має на меті надати студентам та викладачам Факультету математики та інформатики зручний доступ до актуального розкладу занять. Проте, перед тим як приступити до розробки, необхідно чітко визначити основні вимоги до додатку.

Перш за все, важливо розуміти, що додаток повинен відповідати основним потребам своєї цільової аудиторії. Це означає, що він має бути не лише функціональним, але й зручним для користувача, інтуїтивно зрозумілим, а також відповідати сучасним стандартам дизайну та безпеки.

Враховуючи специфіку ФМІ, додаток також повинен враховувати особливості навчального процесу на факультеті. Це може включати в себе не лише розклад занять, але й іншу важливу інформацію, таку як дати сесій, відомості про викладачів, а також повідомлення про зміни в розкладі або надзвичайні події.

Також слід враховувати те, що додаток буде використовуватися на різних мобільних пристроях з різними операційними системами, розмірами екрану та технічними характеристиками. Це ставить певні вимоги до оптимізації додатку, його адаптивності та сумісності.

В узагальненому вигляді, визначення основних вимог до додатку «Розклад ФМІ» є ключовим етапом у процесі його розробки. Цей етап вимагає глибокого аналізу потреб користувачів, вивчення особливостей навчального процесу на ФМІ, а також врахування сучасних тенденцій у розробці мобільних додатків. Тільки після чіткого визначення цих вимог можна приступити до подальших етапів розробки.

У процесі розробки будь-якого програмного продукту, включаючи мобільні додатки, основоположним етапом є визначення функціональних вимог. Ці вимоги відображають основні функції та можливості, які програмний продукт повинен виконувати, щоб задовольнити потреби своїх користувачів.

Функціональні вимоги, в їхній суті, є детальним описом всіх операцій та дій, які користувач може виконувати за допомогою додатку. Вони визначають, як саме додаток повинен реагувати на різні вхідні дані, які результати він повинен

надавати користувачеві, а також які процеси відбуваються «під капотом» під час його роботи.

Для мобільного додатку, такого як «Розклад ФМІ», функціональні вимоги можуть включати в себе, наприклад, можливість перегляду розкладу занять на конкретний день, тиждень або місяць; пошук конкретних занять за викладачем, групою або аудиторією; отримання повідомлень про зміни в розкладі; інтеграцію з календарем користувача для нагадувань про заняття та інші події; можливість додавання власних нотаток до розкладу та багато іншого.

Важливо розуміти, що функціональні вимоги повинні бути чіткими, конкретними та зрозумілими як для розробників, так і для кінцевих користувачів. Вони служать основою для подальшої розробки додатку, визначаючи його структуру, логіку роботи та інтерфейс. Тому їх правильне визначення та документування є ключовим для успішного завершення проекту.

Нефункціональні вимоги відіграють важливу роль у процесі розробки програмного забезпечення, включаючи мобільні додатки. Якщо функціональні вимоги зосереджуються на тому, **ЩО** саме програма повинна робити, то нефункціональні вимоги визначають, **ЯК** вона повинна це робити. Ці вимоги стосуються якості програмного продукту, його ефективності, надійності, безпеки, масштабованості та інших аспектів, які впливають на користувацький досвід та загальну ефективність додатку.

Однією з ключових нефункціональних вимог до мобільних додатків є продуктивність. Користувачі очікують, що додаток буде швидко реагувати на їхні дії, незалежно від обсягу даних або складності операцій. Це особливо важливо для додатків, які використовуються в освітніх закладах, де велика кількість користувачів може одночасно звертатися до системи.

Безпека також є важливою нефункціональною вимогою. Оскільки додатки в освітніх закладах часто зберігають конфіденційну інформацію, таку як особисті дані студентів або викладачів, вони повинні бути захищені від несанкціонованого доступу, витоку даних та інших загроз.

Масштабованість є ще однією важливою нефункціональною вимогою. З ростом кількості користувачів та даних додаток повинен залишатися стабільним і продуктивним. Це вимагає від розробників врахування можливості горизонтального масштабування, оптимізації роботи з базами даних та інших технічних рішень.

Зрештою, нефункціональні вимоги відображають загальні очікування користувачів та стейкхолдерів щодо якості програмного продукту. Вони визначають, як додаток повинен «відчуватися» під час використання, який він повинен мати зовнішній вигляд та як він повинен взаємодіяти з користувачем та іншими системами. Тому їх правильне визначення та дотримання є ключовим для успішного впровадження та довгострокової ефективності додатку.

2.3 Проектування архітектури додатку

Проектування архітектури програмного додатку є фундаментальним етапом у розробці програмного забезпечення, який вимагає глибокого аналізу та стратегічного планування. Архітектура додатку не лише визначає технічну структуру проекту, але й закладає основу для його майбутньої розширюваності, підтримки та ефективності. Вона виступає як каркас, що визначає спосіб взаємодії компонентів системи, їх розміщення, поведінку та способи комунікації між ними.

При проектуванні архітектури додатку важливо враховувати цілий ряд факторів, які впливають на вибір технологій, підходів та практик. Серед них можна виділити такі аспекти, як специфікація вимог до проекту, обмеження, накладені бізнес-процесами, а також вимоги до масштабованості та безпеки. Всі ці елементи вимагають уважного аналізу та вибору оптимального рішення, яке забезпечить не тільки функціональність, але й високу продуктивність та надійність системи.

Основою проектування архітектури є визначення ключових компонентів системи та їх взаємозв'язків. Компоненти повинні бути спроектовані таким

чином, щоб вони були легко замінними, масштабованими та незалежними, що дозволяє знизити залежність між ними та спростити процес розробки та тестування. Крім того, важливим аспектом є визначення протоколів взаємодії між компонентами, які повинні бути ефективними та безпечними, щоб забезпечити швидку та надійну передачу даних.

В контексті проектування архітектури не можна ігнорувати також питання інтеграції з зовнішніми системами та сервісами, оскільки сучасні програмні продукти рідко існують у вакуумі. Інтеграція може включати в себе використання сторонніх API, обмін даними з іншими додатками або підсистемами, що вимагає чіткого розуміння протоколів обміну даними та механізмів аутентифікації та авторизації.

З огляду на вищевикладене, процес проектування архітектури додатку є складним та багатогранним завданням, яке вимагає від розробника не тільки технічних знань, але й здатності до системного мислення та стратегічного планування. Він включає в себе вибір оптимальних технічних рішень, планування взаємодії компонентів та забезпечення можливості легкої інтеграції з іншими системами, що разом формує надійну, ефективну та масштабовану архітектуру, здатну задовольнити потреби бізнесу та користувачів.

Вибір архітектурних патернів є одним із ключових рішень, яке впливає на всі аспекти розробки програмного забезпечення, від концептуалізації до реалізації та подальшої підтримки. Архітектурні патерни не лише сприяють створенню структурованого та організованого коду, але й визначають шляхи вирішення типових проблем проектування, забезпечуючи перевірені методології для досягнення бажаної функціональності та якості програмного продукту.

При виборі архітектурного патерну необхідно враховувати цілий спектр факторів, які включають у себе, але не обмежуються, специфічними вимогами до програмного продукту, такими як продуктивність, масштабованість, надійність та легкість у підтримці. Крім того, важливим є аналіз домену застосування програмного забезпечення, оскільки деякі патерни краще підходять для певних типів задач, наприклад, обробки подій у реальному часі, великих

обчислювальних систем або систем, орієнтованих на обробку запитів користувача.

Архітектурні патерни, які використовуються в сучасній розробці програмного забезпечення, мають бути гнучкими, щоб підтримувати швидкі зміни в технологіях та бізнес-вимогах. Вони повинні дозволяти легко адаптувати систему до нових вимог без необхідності повного перепроектування. Це вимагає від архітектурних патернів забезпечення високого рівня абстракції та модульності, що дозволяє ізолювати зміни в одній частині системи від інших її частин.

Вибір архітектурного патерну також має враховувати існуючі обмеження, такі як бюджет, часові рамки та доступність ресурсів. Наприклад, деякі патерни можуть вимагати додаткових інвестицій у розробку та тестування, тоді як інші можуть бути більш коштовно-ефективними, але менш гнучкими у довгостроковій перспективі.

У науковому дискурсі вибір архітектурного патерну часто аналізується через призму теорії систем та інженерії програмного забезпечення, де кожен патерн розглядається як частина більшої системи з власними властивостями та поведінкою. В цьому контексті, архітектурні патерни не просто визначають структуру програмного забезпечення, але й впливають на процеси розробки, командну взаємодію та стратегії випуску продукту.

Загалом, вибір архітектурного патерну є складним рішенням, яке вимагає глибокого розуміння як технічних аспектів програмного забезпечення, так і бізнес-цілей, які це забезпечення має досягти. Він вимагає від розробника здатності до аналітичного мислення, прогнозування майбутніх вимог та змін у технологічному ландшафті, а також розуміння впливу архітектурних рішень на життєвий цикл програмного продукту.

Структура проекту та його модульна організація є вирішальними факторами, які впливають на ефективність розробки, масштабованість системи та здатність до адаптації перед змінами, що неодмінно виникають протягом життєвого циклу програмного продукту. Структура проекту визначає логічну та

фізичну організацію програмного коду та ресурсів, що включає в себе визначення компонентів, класів, пакетів та модулів, а також способи їх взаємодії та залежностей між ними.

Модульна організація проекту, яка передбачає розподіл програмного забезпечення на окремі, незалежні блоки, сприяє підвищенню гнучкості та зменшенню складності системи. Кожен модуль містить усе необхідне для виконання певної функції та може розроблятися, тестуватися та впроваджуватися незалежно від інших частин системи. Це дозволяє командам розробників працювати паралельно над різними частинами проекту, що забезпечує більш ефективне використання ресурсів та скорочення часу розробки.

У науковому контексті модульна організація проекту розглядається як один із принципів проектування програмного забезпечення, який базується на концепції високої згуртованості та слабких залежностей. Згуртованість модулів сприяє тому, що вся функціональність, пов'язана з певною задачею або доменом, зосереджена в одному місці, що полегшує розуміння та підтримку коду. Слабкі залежності між модулями знижують ризик непередбачених помилок при внесенні змін в систему та спрощують інтеграцію та тестування.

Структурування проекту на модулі також сприяє повторному використанню коду, оскільки модулі, які виконують загальні задачі, можуть бути використані в різних частинах програми або навіть у межах різних проектів. Це не тільки зменшує кількість необхідного коду, але й сприяє стандартизації та зниженню ймовірності помилок, оскільки перевірені компоненти використовуються повторно.

Важливим аспектом модульної організації є також визначення інтерфейсів модулів, які виступають як контракти між різними частинами системи. Інтерфейси повинні бути чітко визначені та стабільні, щоб забезпечити можливість заміни або оновлення модулів без впливу на решту системи. Це вимагає ретельного планування та документування, щоб забезпечити ясність та узгодженість взаємодії між модулями.

Загалом, структура проекту та модульна організація відіграють вирішальну роль у створенні масштабованих, ефективних та легко підтримуваних програмних систем. Вони вимагають від розробників не тільки технічних знань, але й глибокого розуміння бізнес-логіки та цілей проекту, а також здатності до абстрактного мислення та системного підходу до проектування програмного забезпечення.

2.4 Розробка інтерфейсу користувача з використанням React Native Paper

Розробка інтерфейсу користувача є однією з найважливіших складових процесу створення програмного забезпечення, оскільки вона безпосередньо впливає на взаємодію користувача з додатком та його загальне сприйняття продукту. Використання фреймворку React Native Paper у цьому контексті є вибором, який дозволяє розробникам створювати високоякісні, інтуїтивно зрозумілі та візуально привабливі інтерфейси з використанням набору готових компонентів та стилів, що відповідають сучасним тенденціям дизайну.

React Native Paper надає розробникам бібліотеку компонентів, які відповідають принципам Material Design — дизайн-мови, розробленої компанією Google, яка використовується для створення консистентного та функціонального інтерфейсу користувача. Використання цієї бібліотеки дозволяє забезпечити однорідність та високу якість інтерфейсів на різних платформах, що є особливо важливим у контексті крос-платформної розробки, яку пропонує React Native.

При розробці інтерфейсу користувача з використанням React Native Paper, основна увага приділяється не тільки естетичній привабливості елементів управління, але й їх функціональності та зручності використання. Компоненти бібліотеки, такі як кнопки, поля введення, вкладки та інші елементи управління, мають заздалегідь визначені стилі, які можуть бути легко налаштовані під індивідуальні потреби проекту, забезпечуючи при цьому єдність та послідовність дизайну.

Важливим аспектом при роботі з React Native Paper є також забезпечення доступності інтерфейсу користувача, що включає в себе чіткість тексту, достатній контраст кольорів, а також зручність навігації для користувачів з різними можливостями. Бібліотека дозволяє легко інтегрувати ці аспекти доступності, що робить додаток більш універсальним та зручним для широкого кола користувачів. [2, 4]

В процесі розробки інтерфейсу користувача з використанням React Native Paper, розробник повинен також звертати увагу на швидкодія додатку. Незважаючи на те, що бібліотека надає оптимізовані компоненти, неправильне їх використання або надмірне перевантаження інтерфейсу може призвести до зниження швидкодії. Тому важливо збалансувати кількість візуальних ефектів та анімацій з вимогами до швидкості роботи додатку.

Розглянемо процес розробки мобільної сторінки з використанням React Native та бібліотеки React Navigation для створення нижньої навігаційної панелі. Основна мета цієї сторінки - надати користувачам інтерактивний та зручний спосіб перегляду та взаємодії з освітнім контентом, таким як розклад занять.

Спочатку імпортується необхідні компоненти з відповідних бібліотек (рис. 2.1.):

```
import { NavigationContainer, DarkTheme, DefaultTheme, useTheme } from '@react-navigation/native';
import { createBottomTabNavigator } from '@react-navigation/bottom-tabs';
import { useColorScheme, StyleSheet, StatusBar } from 'react-native';
import { SafeAreaProvider, SafeAreaView } from 'react-native-safe-area-context';
import { Provider as PaperProvider } from 'react-native-paper';
import Icon from 'react-native-vector-icons/Ionicons';
```

Рис. 2.1. Ілюстрація оду імпорту компонент з відповідних бібліотек

NavigationContainer використовується для обгортання всієї навігаційної структури, а createBottomTabNavigator дозволяє створити навігаційну панель, розташовану внизу екрана. Вибір між DarkTheme та DefaultTheme визначається за допомогою гачка useColorScheme, який адаптує візуальний стиль до налаштувань системи користувача (рис. 2.2.).

```
function App(): JSX.Element {  
  const scheme = useColorScheme();  
  const theme = scheme === 'dark' ? DarkTheme : DefaultTheme;
```

Рис. 2.2. Адаптація візуального стилю до налаштувань системи користувача

Далі визначаються компоненти екранів (HomeScreen, StudentProfile та SettingsScreen), кожен з яких відповідає за відображення певної функціональності або контенту. В цьому прикладі StudentProfile показує інформацію про студентський профіль (рис. 2.3.). HomeScreen відображає компонент ScheduleComponent, а SettingsScreen - компонент ScheduleComponent.



Рис. 2.3. Візуалізація

У основному компоненті App створюється навігаційна структура, використовуючи Tab.Navigator. Для кожного екрану визначаються налаштування, включаючи іконки для табів і колір активності. Стилізація табів здійснюється за допомогою параметрів tabBarActiveTintColor, tabBarInactiveTintColor та tabBarStyle. Іконки для табів створюються за допомогою react-native-vector-icons/Ionicons, що дозволяє використовувати векторні іконки для більшої чіткості та кращої адаптивності.

Важливою частиною є також використання компонентів `SafeAreaView` та `SafeAreaView` з бібліотеки `react-native-safe-area-context`, які забезпечують правильне відображення контенту в зонах безпеки на різних пристроях, уникнення перекриття елементів інтерфейсу системними барами.

У результаті розроблена сторінка забезпечує користувачам інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс для навігації між різними розділами освітнього додатку. Це сприяє підвищенню загальної ефективності використання додатку та поліпшенню користувацького досвіду.

```

return (
  <SafeAreaView>
    <PaperProvider>
      <SafeAreaView style={styles.container}>
        <NavigationContainer theme={theme}>
          <StatusBar barStyle={scheme === 'dark' ? 'light-content' : 'dark-content'} backgroundColor={theme.colors.background} />
          <Tab.Navigator>
            <Tab.Screen
              name="Home"
              component={HomeScreen}
              options={{ headerShown: false }}
            />
            <Tab.Screen
              name="Settings"
              component={SettingsScreen}
              options={{ headerShown: false }}
            />
            <Tab.Screen
              name="StudentProfile"
              component={StudentProfileS}
              options={{ headerShown: false }}
            />
          </Tab.Navigator>
        </NavigationContainer>
      </SafeAreaView>
    </PaperProvider>
  </SafeAreaView>
);

```

Рис. 2.4. Дизайн інтерфейсу

Дизайн основних екранів додатку є фундаментальним аспектом у процесі розробки мобільних застосунків, оскільки саме він формує перше враження користувача та впливає на його подальшу взаємодію з продуктом. Основні екрани додатку є тими, з якими користувач взаємодіє найчастіше, тому вони повинні бути не тільки візуально привабливими, але й інтуїтивно зрозумілими та зручними у використанні. При проектуванні цих екранів необхідно враховувати цілісність дизайну, логіку навігації та ефективність взаємодії.

Науковий підхід до дизайну основних екранів додатку вимагає глибокого аналізу користувацьких потреб та бізнес-цілей. Важливо забезпечити, щоб кожен елемент інтерфейсу виконував певну функцію та сприяв досягненню кінцевої мети користувача. Відповідно до принципів гуманоцентричного дизайну,

основна увага приділяється зручності та простоті використання, що дозволяє користувачам легко орієнтуватися та виконувати необхідні дії з мінімальними зусиллями.

При створенні дизайну основних екранів додатку важливо враховувати також психологічні аспекти сприйняття інформації користувачами. Кольорова палітра, типографіка, розміщення елементів управління та візуальні акценти повинні бути підбрані таким чином, щоб сприяти зручності сприйняття та водночас відображати бренд та цінності компанії. Використання кольорів та шрифтів не лише додає естетичної привабливості, але й виконує функціональну роль, допомагаючи користувачам швидше знаходити потрібну інформацію та зосереджуватися на ключових елементах інтерфейсу.

Крім того, при проектуванні основних екранів додатку необхідно враховувати технічні обмеження та можливості сучасних мобільних пристроїв. Оптимізація інтерфейсу для швидкого відгуку на дії користувача та забезпечення плавної анімації є критично важливими для створення високоякісного користувацького досвіду. Також важливо передбачити механізми взаємодії з додатком, які були б зрозумілі та звичні для користувачів, що сприяє зниженню кривої навчання та підвищенню задоволеності продуктом.

Висновок проектування основних екранів додатку полягає у створенні збалансованого, функціонального та естетично привабливого інтерфейсу, який відповідає очікуванням користувачів та сприяє досягненню бізнес-цілей. Цей процес вимагає від розробників не лише технічних знань та навичок, але й глибокого розуміння користувацького досвіду, психології сприйняття та сучасних тенденцій у дизайні.

Адаптація інтерфейсу для різних розмірів екранів є ключовим аспектом сучасної розробки мобільних та веб-додатків, який вимагає від розробників глибокого розуміння принципів респонсивного дизайну. Цей процес полягає у створенні такого інтерфейсу, який би забезпечував оптимальне відображення та користувацький досвід на пристроях з різними характеристиками дисплеїв, включаючи різноманітні розміри, роздільну здатність та співвідношення сторін.

У науковому контексті адаптація інтерфейсу користувача вимагає системного підходу, який базується на аналізі потреб користувачів та технічних можливостей пристроїв. Розробники повинні враховувати, що користувацький досвід має залишатися консистентним незалежно від того, чи користувач використовує смартфон, планшет чи настільний комп'ютер. Це означає, що елементи управління, текст, зображення та інші компоненти інтерфейсу повинні бути чітко видимими та легко доступними на будь-якому пристрої.

Для досягнення цієї мети використовуються різні техніки та методології, серед яких можна виділити гнучку сітку (flexible grid), гнучкі зображення (flexible images) та медіа-запити (media queries), які дозволяють створювати респонсивні макети. Гнучка сітка передбачає використання відсоткових значень для визначення ширини елементів, що дозволяє інтерфейсу масштабуватися в залежності від розміру екрану. Гнучкі зображення адаптуються до розміру блоків, у які вони вставлені, забезпечуючи тим самим їх коректне відображення на екранах з різною роздільною здатністю. Медіа-запити дозволяють застосовувати різні стилі в залежності від характеристик пристрою, на якому відображається інтерфейс.

Важливим елементом адаптації інтерфейсу є також забезпечення його доступності для користувачів з особливими потребами. Це включає в себе розробку таких інтерфейсів, які були б зручними для людей з порушеннями зору, слуху, руху та іншими обмеженнями. Адаптація інтерфейсу в такому випадку вимагає використання семантичної розмітки, альтернативних текстів для зображень, достатнього контрасту кольорів та інших технічних та дизайнерських рішень, які сприяють забезпеченню доступності контенту.

В кінцевому підсумку, адаптація інтерфейсу для різних розмірів екранів є складним процесом, який вимагає від розробників не тільки технічних знань, але й здатності аналізувати та прогнозувати потреби користувачів у різних умовах використання продукту. Це вимагає глибокого розуміння принципів респонсивного дизайну, доступності та користувацького досвіду, а також

здатності до інноваційного мислення та креативного підходу до розв'язання задач, пов'язаних з інтерфейсною адаптацією.

2.5 Реалізація основної логіки додатку на TypeScript

Реалізація основної логіки додатку на мові програмування TypeScript є одним із вирішальних етапів у процесі розробки програмного забезпечення, що вимагає від розробника не лише глибоких технічних знань, але й здатності до аналітичного мислення та систематизації. TypeScript, надбудова над JavaScript, забезпечує строгую типізацію та об'єктно-орієнтовані можливості, що сприяють підвищенню надійності коду та полегшують його масштабування та рефакторинг.

У контексті магістерської роботи, розгляд реалізації основної логіки додатку на TypeScript передбачає детальний огляд методологій та практик, які використовуються для створення структурованого та ефективного коду. Одним з ключових аспектів є використання системи типів TypeScript, яка дозволяє визначати строгі типи для змінних, функцій, об'єктів та інших структур даних. Це сприяє виявленню помилок на ранніх етапах розробки та забезпечує більшу прозорість та передбачуваність поведінки програми.

Важливим елементом роботи з TypeScript є також використання інтерфейсів та класів, які дозволяють створювати чітку структуру об'єктів та забезпечувати їх взаємодію відповідно до принципів об'єктно-орієнтованого програмування. Інтерфейси в TypeScript виконують роль контрактів, що визначають, які властивості та методи повинні бути реалізовані в класах, які їх імплементують. Це сприяє створенню модульного коду, де кожен компонент має чітко визначені обов'язки та залежності, що, у свою чергу, полегшує тестування та підтримку додатку. [5, 12]

Крім того, TypeScript пропонує розширені можливості для роботи з асинхронним кодом, такі як `async/await`, що робить реалізацію комплексних асинхронних операцій, таких як завантаження даних чи взаємодія з базами

даних, більш зрозумілою та легкою для підтримки. Використання цих конструкцій дозволяє писати код, який легше читати та розуміти, зменшуючи ризик виникнення помилок, пов'язаних з асинхронними процесами.

Реалізація основної логіки додатку на TypeScript також передбачає використання системи модулів, яка дозволяє організовувати код у вигляді взаємопов'язаних блоків, що спрощує його розуміння та масштабування. Модулі можуть бути легко імпортовані та експортовані, що забезпечує високий рівень повторного використання коду та сприяє відокремленню функціональності.

У підсумку, реалізація основної логіки додатку на TypeScript є процесом, який вимагає від розробника не тільки глибоких технічних знань, але й уміння застосовувати ці знання для створення надійного, масштабованого та легко підтримуваного програмного продукту. Використання TypeScript у якості основи для реалізації логіки додатку дозволяє досягти високої якості коду, що є важливим фактором для успішної розробки сучасних програмних рішень.

Робота з даними, зокрема завантаження, обробка та відображення розкладу, є одним із найважливіших аспектів розробки програмного забезпечення, що вимагає від розробника не лише технічних навичок, але й здатності до аналітичного мислення та ретельного планування. У магістерській роботі цей процес може бути розглянутий як комплексний підхід до управління даними, який охоплює різні етапи їх життєвого циклу.

Завантаження даних є першим кроком у цьому процесі та включає в себе встановлення зв'язку з джерелом даних, яке може бути реалізовано через різноманітні протоколи передачі даних. На цьому етапі важливо забезпечити ефективність та безпеку передачі даних, а також їх актуальність та точність. Обробка даних полягає у їх перетворенні та підготовці до подальшого використання, що може включати в себе валідацію, сортування, фільтрацію та інші операції, які дозволяють перетворити сировинні дані у структуровану форму, готову для аналізу та відображення.

Відображення розкладу є кінцевим етапом, на якому дані представляються користувачу у зручній та інтуїтивно зрозумілій формі. Цей процес вимагає від

розробника розуміння принципів користувацького інтерфейсу та досвіду користувача, а також здатності до візуалізації даних. Важливо, щоб інтерфейс був не тільки функціональним, але й естетично привабливим, а також забезпечував високу швидкість роботи та відповідав сучасним стандартам веб-дизайну.

У науковому контексті робота з даними вимагає детального аналізу та обґрунтування вибору методів та технологій, які будуть використовуватися на кожному з етапів. Розробник повинен враховувати не тільки технічні аспекти, але й потреби кінцевих користувачів, а також забезпечувати можливість легкої адаптації та масштабування системи. Це вимагає глибокого розуміння предметної області, у якій буде використовуватися додаток, та здатності прогнозувати можливі зміни та виклики, які можуть виникнути у майбутньому.

По суті, робота з даними є комплексним процесом, який включає в себе ряд взаємопов'язаних етапів, від завантаження до відображення даних. У магістерській роботі цей процес може бути розглянутий як цілісна система, що вимагає від розробника не тільки технічних знань, але й здатності до системного мислення та планування.

Взаємодія з сервером та інтеграція з API є одним із ключових аспектів сучасної розробки програмного забезпечення, що вимагає від розробника не тільки глибоких технічних знань, але й здатності до аналітичного мислення та стратегічного планування. Цей процес передбачає створення механізмів для обміну даними між клієнтською частиною додатку та сервером, де API виступає як посередник, що визначає правила та структуру цього обміну.

Інтеграція з API (Application Programming Interface) дозволяє додаткам ефективно взаємодіяти з сервером, отримувати необхідні дані, виконувати операції з даними та повертати результати. API визначає набір правил та протоколів, які регулюють, яким чином програми можуть взаємодіяти одна з одною, що включає в себе формати запитів та відповідей, методи передачі даних, а також стандарти безпеки.

У процесі взаємодії з сервером важливо забезпечити високий рівень надійності та ефективності. Це означає, що система повинна бути здатна обробляти велику кількість запитів, забезпечувати швидку відповідь та високу доступність сервісу. Також важливим є забезпечення безпеки обміну даними, що може включати в себе аутентифікацію, авторизацію, шифрування та інші механізми захисту інформації.

Розробка API повинна враховувати потреби різних клієнтів та забезпечувати гнучкість та масштабованість системи. Це означає, що API повинен бути спроектований таким чином, щоб він міг бути легко інтегрований з різними платформами та пристроями, а також мав можливість адаптуватися до змін у бізнес-вимогах чи технологічному середовищі.

У науковому контексті магістерської роботи взаємодія з сервером та інтеграція з API може бути розглянута як комплексне дослідження, що включає аналіз існуючих підходів, методологій та технологій. Розробник повинен враховувати не тільки технічні аспекти, але й економічні, організаційні та соціальні фактори, які можуть впливати на процес інтеграції та взаємодії з сервером.

Взаємодія з сервером та інтеграція з API є важливою частиною розробки програмного забезпечення, що вимагає від розробника глибокого розуміння технічних деталей, а також здатності до комплексного аналізу та стратегічного планування. У магістерській роботі цей процес може бути представлений як цілісне дослідження, що включає в себе розробку, тестування та оптимізацію взаємодії між клієнтською частиною додатку та сервером.

У другому розділі магістерської роботи було здійснено глибокий аналіз та систематизацію ключових аспектів процесу розробки програмного забезпечення, зокрема, були розглянуті питання проектування архітектури додатку, вибору архітектурних патернів, структури проекту та модульної організації, а також розробки інтерфейсу користувача і взаємодії з сервером. Висновки до цього розділу відображають важливість кожного з цих етапів у створенні надійного та ефективного програмного продукту.

Проектування архітектури додатку є фундаментальним етапом, який визначає основні принципи та шаблони, що будуть використовуватися в процесі розробки. Вибір архітектурних патернів впливає на гнучкість, масштабованість та легкість підтримки додатку, тому цей вибір має бути обґрунтованим та відповідати специфіці проекту. Структура проекту та модульна організація визначають, як компоненти системи будуть взаємодіяти між собою, що має критичне значення для подальшої розробки та підтримки додатку.

Розробка інтерфейсу користувача, особливо з використанням React Native Paper, вимагає від розробника не тільки технічних знань, але й розуміння принципів UX/UI дизайну, що безпосередньо впливає на зручність та інтуїтивність використання додатку кінцевими користувачами. Взаємодія з сервером та інтеграція з API є вирішальними для забезпечення стабільності та високої продуктивності додатку, а також для забезпечення безпеки обміну даними та їх захисту.

У підсумку, другий розділ магістерської роботи відображає комплексний підхід до розробки програмного забезпечення, де кожен етап відіграє важливу роль у створенні якісного продукту. Важливість ретельного планування, аналізу та вибору технологій не може бути недооціненою, оскільки саме ці фактори визначають успіх проекту в довгостроковій перспективі. Висновки до другого розділу підкреслюють необхідність глибокого розуміння кожного з аспектів розробки, а також здатність розробника адаптуватися до змінних вимог та технологічного середовища.

РОЗДІЛ III

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ «Розклад ФМІ»

3.1 Аналіз ефективності впровадження системи «Розклад ФМІ»

Аналіз ефективності впровадження системи «Розклад ФМІ» є важливим етапом у вивченні впливу технологічних інновацій на освітній процес у вищих навчальних закладах. Цей аналіз передбачає оцінку змін, які відбулися після імплементації системи, та її вплив на студентів, викладачів та адміністративний персонал факультету математики та інформатики. Важливо враховувати, що ефективність системи не обмежується лише технічними параметрами, але й охоплює ширший спектр критеріїв, включаючи задоволеність користувачів, швидкість доступу до інформації, та зменшення часу на адміністративні процедури.

Для аналізу ефективності системи «Розклад ФМІ» можна використовувати різноманітні методики, такі як збір зворотного зв'язку від користувачів, моніторинг показників використання системи, а також порівняння показників до та після впровадження системи. Значною мірою ефективність системи може бути виміряна через аналіз її впливу на оптимізацію робочого часу викладачів та студентів, зменшення можливості виникнення помилок у розкладі, а також поліпшення загальної організації навчального процесу.

Окрім того, важливим аспектом аналізу є оцінка ступеня інтеграції системи «Розклад ФМІ» з іншими інформаційними системами університету. Хоча це питання буде розглянуто детальніше в наступних розділах, необхідно відзначити, що інтегрованість систем може суттєво впливати на ефективність використання кожної з них. Інтеграція дозволяє уникнути дублювання даних, спрощує процеси управління та підвищує точність інформації, що в кінцевому підсумку сприяє поліпшенню якості освітнього процесу.

Загалом, аналіз ефективності впровадження системи «Розклад ФМІ» є комплексним завданням, що вимагає уваги до багатьох аспектів функціонування вищого навчального закладу. Він включає в себе не тільки технічний огляд системи, але й оцінку її впливу на всі сторони навчального процесу. Ефективність системи має бути оцінена не тільки з позицій її функціональності, але й з точки зору її впливу на ефективність навчального процесу, задоволеність користувачів та інтеграцію з іншими системами університету.

Логіка роботи системи електронного документообігу є ключовим елементом у структурі сучасного управління документацією в освітніх установах. Вона передбачає комплексну автоматизацію процесів створення, затвердження, обігу та архівування документів, що дозволяє підвищити ефективність адміністративної роботи, забезпечити швидкий доступ до необхідної інформації та оптимізувати взаємодію між різними підрозділами університету.

Система електронного документообігу базується на принципах ієрархічної та функціональної організації документації, де кожен тип документу має визначену структуру та проходить через певні етапи свого життєвого циклу. Це включає створення документів за допомогою шаблонів, їх рецензування та затвердження відповідальними особами, розподіл документів за категоріями та їх зберігання в електронній базі даних з можливістю швидкого пошуку та відновлення.

Основою логіки роботи системи є визначення правил та процедур для кожної категорії документів, що включає в себе права доступу, порядок редагування, маршрутизацію документів між користувачами та встановлення статусів документів на кожному етапі їх обігу. Це дозволяє створити прозору та контрольовану систему, яка забезпечує відслідковування всіх змін та операцій з документами, а також зменшує ризики, пов'язані з втратою або несанкціонованим доступом до інформації.

Важливим аспектом логіки роботи системи електронного документообігу є її гнучкість та масштабованість. Система повинна бути здатна адаптуватися до

змін у внутрішніх процесах університету, а також до зовнішніх вимог, наприклад, змін у законодавстві. Це вимагає від системи можливості легкої модифікації існуючих процесів та додавання нових функцій без необхідності глобального перепроєктування.

Завершуючи, логіка роботи системи електронного документообігу є фундаментом для створення ефективної, безпечної та адаптивної системи управління документацією в освітніх закладах. Вона вимагає ретельного планування, чіткого визначення процесів та правил, а також постійного моніторингу та оновлення для забезпечення відповідності сучасним вимогам та потребам користувачів.

Огляд існуючих практик електронного документообігу в освітніх закладах відкриває широке поле для аналізу та дослідження, адже ці практики є відображенням інтеграції інформаційних технологій у сферу освіти. Сучасні освітні установи стикаються з необхідністю оптимізації своєї діяльності, що вимагає впровадження ефективних систем електронного документообігу, здатних забезпечити швидкий обмін інформацією, високий рівень організації документації та контролю за її обігом.

В останні роки можна спостерігати значний прогрес у цій сфері, оскільки багато університетів та коледжів почали активно впроваджувати різноманітні системи для електронного документообігу, які дозволяють автоматизувати багато аспектів адміністративної роботи. Ці системи включають в себе різні модулі, які можуть відповідати за реєстрацію вхідної та вихідної кореспонденції, управління навчальними матеріалами, обробку заявок та звітів, а також за інші важливі процеси, що відбуваються в освітніх закладах.

Однією з ключових переваг електронного документообігу є можливість зберігання великої кількості документів у цифровому форматі, що значно спрощує пошук необхідної інформації та її аналіз. Цифрові технології дозволяють також впроваджувати системи контролю версій документів, що є важливим для забезпечення актуальності документації та запобігання помилок, пов'язаних з використанням застарілих даних.

Важливим аспектом є також забезпечення безпеки документообігу. Системи електронного документообігу в освітніх закладах мають включати механізми шифрування, аутентифікації та авторизації користувачів, що дозволяє забезпечити захист конфіденційної інформації та запобігти несанкціонованому доступу до документів.

Існуючі практики електронного документообігу в освітніх закладах відіграють вирішальну роль у підвищенні ефективності управління та організації навчального процесу. Вони дозволяють оптимізувати роботу з документами, забезпечити швидкий доступ до потрібної інформації, підвищити рівень безпеки даних та сприяти кращій координації між різними підрозділами закладу. Втім, для досягнення максимальної ефективності, системи електронного документообігу повинні бути інтегровані з іншими інформаційними системами університету, що дозволить створити єдиний інформаційний простір для всіх учасників освітнього процесу.

Специфікація процесів «Розклад ФМІ» є фундаментальною складовою системи управління навчальним процесом, яка вимагає детального аналізу та ретельного планування. Вона передбачає визначення ключових процедур та алгоритмів, які забезпечують створення, оновлення, розподіл та публікацію інформації про розклад занять. Основна мета цієї специфікації полягає у створенні чіткої та зрозумілої системи, яка б дозволила ефективно управляти навчальними ресурсами, оптимізувати навчальний процес та мінімізувати можливість виникнення конфліктів або помилок у розкладі.

Процес специфікації включає в себе визначення вимог до даних, які будуть використовуватися для формування розкладу, таких як перелік дисциплін, викладачів, аудиторій, груп студентів та інших параметрів, що впливають на процес планування. Також важливим є встановлення правил для розподілу ресурсів, врахування переваг та побажань викладачів, а також забезпечення гнучкості розкладу для можливості внесення змін у випадку непередбачених обставин.

Специфікація процесів вимагає також розробки механізмів для збору та обробки зворотного зв'язку від користувачів системи, що дозволить своєчасно виявляти та вирішувати проблеми, пов'язані з розкладом. Це може включати в себе різні форми зворотного зв'язку, такі як електронні опитування, аналіз скарг та пропозицій, а також моніторинг задоволеності студентів та викладачів.

У контексті специфікації процесів «Розклад ФМІ» необхідно також врахувати вимоги до інтерфейсу користувача, який повинен бути інтуїтивно зрозумілим, зручним для користувачів з різним рівнем технічної підготовки та доступним з різних пристроїв. Це вимагає розробки адаптивного дизайну, який б забезпечив коректне відображення інформації на екранах різних розмірів, а також реалізації функціональності, яка б дозволила користувачам легко навігувати між різними розділами розкладу.

Підсумовуючи, специфікація процесів «Розклад ФМІ» є складним та багатогранним завданням, яке вимагає глибокого розуміння потреб користувачів, вміння працювати з великими обсягами даних та розробки ефективних алгоритмів для їх обробки. Вона повинна враховувати не тільки технічні аспекти, але й організаційні, педагогічні та соціальні фактори, що впливають на процес навчання та взаємодію всіх учасників навчального процесу.

Система «Розклад ФМІ» представляє собою комплексне програмне забезпечення, призначене для автоматизації процесу планування та управління навчальними сесіями в університетському середовищі. Її основні характеристики та функціональні можливості орієнтовані на забезпечення високого рівня ефективності та гнучкості в управлінні навчальними ресурсами. Система розроблена з урахуванням специфічних потреб факультету математики та інформатики, що вимагає відповідності до особливостей навчального процесу, який характеризується своєю динамічністю та необхідністю адаптації до постійно змінюваних умов.

Однією з ключових особливостей «Розклад ФМІ» є її здатність до інтеграції з іншими системами університету, що дозволяє обмінюватися даними в реальному часі та забезпечує актуальність інформації про розклади. Крім того,

система включає в себе інструменти для аналізу використання аудиторних ресурсів, що сприяє оптимізації їх завантаження та зниженню часу простою. Важливою характеристикою є також наявність гнучких налаштувань для керування пріоритетами при розподілі аудиторій та формуванні розкладу занять, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби викладачів та студентів.

Система «Розклад ФМІ» оснащена засобами для ведення електронного документообігу, що спрощує процес затвердження розкладів та їх коригування. Це включає в себе можливість швидкого внесення змін у розклад, розсилку повідомлень про зміни у розкладі, а також забезпечення доступу до історії змін для всіх зацікавлених сторін. Значну увагу приділено також безпеці даних, зокрема, система включає механізми для контролю доступу до інформації, що гарантує захист від несанкціонованого доступу та забезпечує конфіденційність персональних даних користувачів.

Загалом, «Розклад ФМІ» є високотехнологічним рішенням, яке спрямоване на підвищення ефективності навчального процесу та забезпечення його адаптивності до змінних умов сучасного освітнього середовища. Система розроблена з урахуванням потреб користувачів та вимог сучасної освіти, що робить її незамінним інструментом для управління навчальними процесами на факультеті математики та інформатики.

Технічна архітектура додатку є фундаментальним аспектом, який визначає не тільки загальну структуру та спосіб взаємодії компонентів системи, але й забезпечує її масштабованість, безпеку та високу продуктивність. В контексті розробки програмного забезпечення для управління навчальними процесами, такого як «Розклад ФМІ», технічна архітектура відіграє ключову роль у забезпеченні стабільності та ефективності роботи системи.

Основою технічної архітектури є вибір стеку технологій та підходів до проектування, які відповідають сучасним тенденціям розробки програмного забезпечення та водночас враховують специфіку задач, що стоять перед «Розклад ФМІ». Важливим є використання таких парадигм, як сервіс-орієнтована архітектура (SOA) та мікросервісна архітектура, які дозволяють розподілити

систему на окремі модулі, що відповідають за різні аспекти функціонування системи. Це сприяє легшій інтеграції з іншими системами, полегшує процес розробки та тестування, а також підвищує загальну надійність та легкість підтримки програмного забезпечення.

Важливою складовою технічної архітектури є вибір бази даних, яка повинна відповідати вимогам високої швидкості обробки запитів, масштабованості та надійності зберігання даних. Використання реляційних баз даних, таких як PostgreSQL або MySQL, або ж нереляційних (NoSQL) баз даних, таких як MongoDB, залежить від конкретних потреб системи та характеру даних, які вона обробляє. Вибір певної технології баз даних повинен базуватися на аналізі типів запитів, які система буде обробляти, та обсягів даних, з якими вона буде працювати.

Ще одним важливим аспектом технічної архітектури є використання контейнеризації та оркестрації контейнерів, наприклад, за допомогою Docker та Kubernetes. Це дозволяє створювати легко розгортані та масштабовані середовища, які можуть бути швидко адаптовані до змінюваних умов використання та навантаження на систему. Контейнеризація також сприяє створенню однорідних та ізольованих середовищ для розробки, тестування та впровадження, що знижує ризики пов'язані з розбіжностями між середовищами та спрощує процес неперервної інтеграції та неперервного розгортання (CI/CD).

Забезпечення безпеки системи є невід'ємною частиною технічної архітектури. Це охоплює впровадження комплексних механізмів аутентифікації та авторизації, використання протоколів шифрування для захисту даних під час їх передачі та зберігання, а також реалізацію політик безпеки, які відповідають сучасним стандартам та регуляторним вимогам. Все це в сукупності формує надійну основу для забезпечення цілісності, конфіденційності та доступності інформації в системі «Розклад ФМІ».

Таким чином, технічна архітектура додатку «Розклад ФМІ» є багат шаровою та багатогранною, вона включає в себе вибір оптимальних технологій, підходів до проектування та методів забезпечення безпеки, які разом

формують міцну основу для створення надійної, масштабованої та ефективної системи управління навчальними процесами.

3.2 Переваги впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ»

Розробка та впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ» відіграє значущу роль в університетському середовищі, особливо в контексті підвищення ефективності навчального процесу. Однією з ключових переваг є забезпечення оперативного доступу до актуальної інформації про розклад занять, що є надзвичайно важливим для студентського та викладацького складу. Ця функціональність сприяє формуванню чіткого планування навчального процесу, дозволяючи студентам та викладачам більш ефективно організовувати свій час.

Мобільний додаток також відкриває можливості для інтеграції з іншими університетськими системами, такими як електронний журнал, бібліотечна система або платформи дистанційного навчання. Це не тільки забезпечує студентам і викладачам зручний доступ до широкого спектру університетських ресурсів через єдиний інтерфейс, але й сприяє централізації та уніфікації інформаційних потоків.

Важливим аспектом є також можливість персоналізації досвіду користувача. Мобільний додаток може надавати індивідуалізовану інформацію, виходячи з курсу навчання, спеціальності та інших факторів, що значно полегшує процес пошуку необхідної інформації та її використання. Це не тільки підвищує продуктивність студентів і викладачів, але й покращує їх загальне враження від взаємодії з університетською системою.

Окрім цього, мобільний додаток може включати різноманітні інтерактивні функції, такі як повідомлення про зміни у розкладі, нагадування про важливі події або дедлайни. Така інтерактивність сприяє збереженню актуальності інформації та забезпечує її надійність, що є критично важливим у динамічному навчальному середовищі.

Резюмуючи, можна стверджувати, що впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ» є стратегічно важливим кроком у напрямку модернізації університетської інфраструктури та вдосконалення навчального процесу. Це не тільки покращує доступність інформації та її управління, але й сприяє створенню більш гнучкого та інтерактивного навчального середовища.

Тема підвищення доступності та мобільності інформації набуває особливої актуальності в сучасному світі, де інформаційні потоки є невід'ємною частиною повсякденного життя. У контексті навчальних закладів, особливо університетів, це питання стає ще більш значущим, адже інформаційна доступність прямо впливає на якість та ефективність навчального процесу.

У сучасному освітньому середовищі, орієнтованому на використання цифрових технологій, підвищення доступності інформації передбачає створення таких умов, за яких кожен студент чи викладач має змогу оперативно отримувати необхідні дані, незалежно від свого фізичного розташування. Це означає, що інформація має бути доступна в будь-який час і з будь-якого пристрою, що підключений до Інтернету, що особливо важливо в умовах широкого поширення мобільних технологій та гаджетів.

Забезпечення мобільності інформації, в свою чергу, передбачає розробку таких рішень та інструментів, які дозволяють ефективно взаємодіяти з даними в динамічних умовах сучасного життя. Мобільні додатки, веб-портали, інтерактивні платформи – усе це спрямовано на те, щоб користувачі мали можливість швидко та зручно доступатися до необхідної інформації, що сприяє не лише підвищенню ефективності навчання, але й формуванню гнучкого освітнього середовища.

Важливо також зазначити, що підвищення доступності та мобільності інформації в університетському контексті має включати в себе не лише технічні аспекти, але й забезпечення якості та актуальності цих даних. Це означає, що інформація, що надається студентам та викладачам, має бути точною, оновлюватися в режимі реального часу та бути представленою у зручному для сприйняття форматі.

У підсумку, підвищення доступності та мобільності інформації в університетському середовищі є ключовим фактором у процесі трансформації освітньої системи. Це сприяє не лише підвищенню ефективності навчального процесу, але й формує умови для розвитку гнучкого, адаптивного та інноваційного навчального середовища, яке відповідає вимогам сучасності.

Оптимізація процесу розподілу ресурсів університету є однією з найбільш значущих задач управління освітньою установою. Цей процес вимагає комплексного підходу, який включає в себе як ефективне використання матеріальних, так і нематеріальних ресурсів. Його мета полягає у забезпеченні максимальної ефективності використання доступних ресурсів для досягнення стратегічних цілей університету, зокрема у сфері навчання, наукових досліджень та соціального розвитку.

Значення оптимізації розподілу ресурсів полягає не лише у підвищенні ефективності функціонування університету, але й у забезпеченні його конкурентоспроможності та адаптивності до змін у зовнішньому освітньому та науковому середовищі. Це означає, що процес має враховувати не лише поточні потреби, але й бути спрямованим на прогнозування майбутніх тенденцій та викликів.

Оптимізація розподілу ресурсів включає в себе ряд аспектів, таких як раціональне використання фінансових коштів, ефективне управління людськими ресурсами, оптимальне розподілення матеріальних та технічних засобів, а також інтеграція та координація різних напрямків діяльності університету. Важливою складовою є також розвиток інформаційних технологій та систем, які дозволяють ефективно збирати, обробляти та аналізувати дані для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

У процесі оптимізації велику роль відіграє аналіз поточного стану ресурсів університету та їх використання. Це передбачає оцінку ефективності існуючих механізмів управління, ідентифікацію можливих недоліків та розробку стратегій для підвищення ефективності. Особлива увага при цьому приділяється не лише фінансовим аспектам, але й якості освітніх послуг, задоволеності потреб

студентів та викладачів, а також забезпеченню умов для розвитку наукової діяльності.

Реалізація оптимізації розподілу ресурсів університету вимагає системного підходу, який включає в себе планування, виконання, контроль та аналіз. Це означає, що управлінські рішення мають базуватися на чітких критеріях та індикаторах ефективності, а також враховувати потреби та інтереси всіх зацікавлених сторін.

У підсумку, оптимізація розподілу ресурсів є ключовим елементом стратегічного управління університетом, який сприяє не лише підвищенню його внутрішньої ефективності, але й забезпечує створення умов для успішного розвитку в довгостроковій перспективі.

Тема збільшення задоволеності користувачів є однією з ключових в аспекті управління та розвитку як комерційних, так і некомерційних організацій. У контексті університетської сфери, задоволеність користувачів, що включає студентів, викладачів, науковців та інших співробітників, безпосередньо впливає на успішність та ефективність навчального закладу. Важливість цього аспекту полягає в тому, що високий рівень задоволеності сприяє формуванню позитивного іміджу університету, залученню нових студентів та викладачів, а також підтримці мотивації та відданості існуючого складу.

Задоволеність користувачів охоплює широкий спектр аспектів, серед яких якість навчальних програм, доступність та якість ресурсів, ефективність управлінських процесів, рівень технічної підтримки та обслуговування. Важливим є також врахування індивідуальних потреб та вподобань користувачів, що може включати гнучкість навчального процесу, можливість індивідуалізації навчання та доступ до різноманітних додаткових ресурсів і послуг.

Для збільшення задоволеності користувачів необхідний комплексний підхід, який включає в себе регулярний моніторинг та аналіз задоволеності, вдосконалення комунікаційних каналів з користувачами, а також ефективну взаємодію з усіма зацікавленими сторонами. Важливо також забезпечити

оперативне реагування на зворотний зв'язок та використання отриманої інформації для вдосконалення процесів та послуг.

Збільшення задоволеності користувачів університету також передбачає постійне оновлення та модернізацію навчального контенту, застосування сучасних технологій та методик у навчанні, а також увагу до соціального та культурного аспекту університетського життя. Це включає організацію культурних заходів, спортивних активностей, наукових конференцій та інших подій, які сприяють залученню студентів та персоналу та формують позитивне інтелектуальне середовище.

Врешті-решт, збільшення задоволеності користувачів є важливою складовою стратегії розвитку університету, що впливає на його репутацію, привабливість для потенційних студентів та викладачів, а також на загальну ефективність навчального та наукового процесів. Забезпечення високого рівня задоволеності користувачів є ключовим фактором у створенні динамічного, інноваційного та конкурентоспроможного університетського середовища.

3.3 Аналіз альтернативних методів розповсюдження розкладу

Аналіз альтернативних методів розповсюдження розкладу занять є важливою частиною процесу управління навчальним закладом, адже ефективний розподіл та доступ до цієї інформації мають вирішальне значення для організації навчального процесу. Існує кілька альтернативних методів, кожен з яких має свої особливості, переваги та недоліки, що потребують детального аналізу.

Одним із традиційних методів є розповсюдження розкладу у друкованій формі, наприклад, через інформаційні стенди університету. Цей метод має свої переваги, як-от безпосередня видимість та доступність для студентів та викладачів, які регулярно відвідують університетські приміщення. Однак, друкований розклад не є гнучким у плані внесення змін та оновлень, а також може бути не зручним для тих, хто перебуває поза університетом.

Іншим методом є використання електронних інформаційних дошок університету. Цей метод дозволяє швидко оновлювати інформацію та забезпечує широку доступність для користувачів, проте вимагає відповідної технічної інфраструктури та може бути менш ефективним для тих, хто часто знаходиться поза межами університету.

Розсилка розкладу через електронну пошту є ще одним поширеним методом. Цей спосіб дозволяє швидко та ефективно донести інформацію до великої кількості людей, однак може зіткнутися з проблемами, пов'язаними з фільтрацією спаму та перевантаженням поштових скриньок, що може призвести до пропущення важливої інформації.

Використання спеціалізованих мобільних додатків для розповсюдження розкладу стає все більш популярним. Цей метод дозволяє користувачам мати постійний доступ до актуального розкладу занять, а також надає можливість отримувати сповіщення про зміни. Тим не менш, розробка та підтримка мобільних додатків вимагає значних ресурсів та технічної експертизи.

Ще одним методом є використання соціальних мереж та месенджерів для розповсюдження інформації про розклад. Це може бути ефективним способом досягнення широкої аудиторії, однак може виникнути проблема неформальності та неофіційності такого способу розповсюдження, а також складнощі з контролем за достовірністю та актуальністю інформації.

Кожен з цих методів має свої специфічні характеристики та потребує врахування різних факторів, як-от технічна оснащеність, витрати, зручність користувачів та надійність інформації. Вибір найбільш підходящого методу залежить від специфіки університету, його потреб, а також від ресурсів, які він готовий витратити на реалізацію та підтримку відповідного способу розповсюдження розкладу.

Тема порівняння різних методів розповсюдження розкладу занять є важливою для забезпечення ефективної організації навчального процесу в університеті. Одним із поширених способів є використання Google Діску як

платформи для зберігання та ділення розкладу. Цей метод має свої переваги та недоліки, що вимагають детального розгляду.

Google Диск пропонує високий рівень доступності та зручності. Файли на Диску можуть бути легко доступні з будь-якого місця та на будь-якому пристрої, що має доступ до інтернету. Це особливо корисно для студентів та викладачів, які можуть швидко знаходити та переглядати розклади, не залежачи від свого місцезнаходження. Крім того, Google Диск дозволяє здійснювати одночасну роботу декількох користувачів з одним документом, що може бути корисним для колективного планування та обговорення змін у розкладі.

Однак, існують певні обмеження та ризики, пов'язані з використанням Google Диску для розповсюдження розкладу. Перш за все, залежність від інтернет-з'єднання та доступності сервісу Google може створювати певні перепони. Також важливим є питання конфіденційності та безпеки даних, адже інформація на Диску може бути доступною широкому колу осіб, якщо не належно налаштовані налаштування приватності.

Іншим аспектом є управління версіями документів. Хоча Google Диск дозволяє відстежувати зміни та версії файлів, можуть виникнути складнощі зі збереженням актуальності даних, особливо якщо кілька осіб мають права на редагування. Також необхідно враховувати, що деякі користувачі можуть мати обмежений досвід роботи з Google Диском, що вимагає додаткового часу та ресурсів для навчання та адаптації.

Враховуючи вищезазначене, використання Google Диску як методу розповсюдження розкладу занять має бути обґрунтованим з урахуванням специфічних потреб та можливостей університету. Цей метод може бути ефективним у поєднанні з іншими способами розповсюдження інформації, забезпечуючи гнучкість та широку доступність даних, однак потребує належного управління та контролю для забезпечення безпеки та актуальності інформації.

Порівняння різних способів розповсюдження розкладу занять має велике значення для забезпечення ефективності організаційних процесів в університеті. Особливу увагу заслуговує аналіз розміщення розкладу на офіційному сайті

університету в порівнянні з іншими методами. Це важливо з погляду доступності, зручності використання, оновлення інформації та забезпечення її достовірності.

Розміщення розкладу на офіційному сайті університету є традиційним та найбільш офіційним способом комунікації зі студентами та викладачами. Цей метод забезпечує централізоване управління інформацією та її легку доступність. Сайт університету служить офіційним джерелом інформації, що збільшує довіру до опублікованих даних. Крім того, він часто інтегрується з іншими університетськими системами, такими як електронний журнал чи система управління навчанням.

Однак, існують певні обмеження, пов'язані з використанням сайту університету. По-перше, оновлення інформації на сайті може вимагати додаткових зусиль та часу, оскільки це часто залежить від роботи веб-адміністратора чи іншого персоналу. По-друге, не всі студенти та викладачі регулярно відвідують сайт університету, що може спричинити недостатню інформованість про зміни в розкладі.

Крім того, сайт університету може мати обмеження з точки зору мобільної оптимізації та зручності користування, особливо якщо порівнювати з такими сучасними рішеннями, як мобільні додатки чи інші онлайн-платформи. Також слід враховувати потенційні проблеми з доступністю сайту у випадках технічних збоїв або обмеженого доступу до інтернету.

Загалом вибір методу розповсюдження розкладу занять повинен враховувати різноманітні фактори, включаючи потреби та звички користувачів, технічні можливості університету, а також важливість забезпечення актуальності та надійності інформації. Розміщення розкладу на сайті університету є ефективним з точки зору офіційності та централізації інформації, однак може вимагати додаткових зусиль для забезпечення своєчасного оновлення та зручності доступу.

3.4 Оцінка впливу «Розклад ФМІ» на ефективність електронного документообігу

Оцінка впливу мобільного додатку «Розклад ФМІ» на ефективність електронного документообігу в університетському середовищі є значущою задачею, оскільки цифровізація процесів стає все більш актуальною в контексті сучасної освіти. Впровадження такого додатку не лише спрощує доступ до інформації для студентів та викладачів, але й впливає на загальну структуру управління інформаційними потоками в університеті.

Перш за все, використання «Розкладу ФМІ» як електронного інструменту для розповсюдження інформації про розклад занять значно зменшує потребу у паперовій документації. Це не тільки сприяє екологічній сталості та оптимізації ресурсів, але й забезпечує швидкий та гнучкий доступ до актуальної інформації. Зменшення залежності від паперових документів також спрощує адміністративні процеси та знижує вірогідність помилок, пов'язаних із ручним введенням даних.

Далі, важливим аспектом є можливість швидкого оновлення інформації в «Розкладі ФМІ». У традиційному паперовому документообігу процес оновлення розкладу занять може бути трудомістким і сповільненим. Натомість, електронний формат дозволяє вносити зміни оперативно та з мінімальними зусиллями, що підвищує адаптивність університету до змінних умов та непередбачуваних обставин.

Крім того, «Розклад ФМІ» може інтегруватися з іншими системами електронного документообігу та управління навчальним процесом. Це створює умови для комплексного підходу до управління інформацією, що підвищує загальну ефективність організаційних процесів. Інтеграція з іншими системами також дозволяє забезпечити консистентність даних між різними платформами, що є важливим для точності та надійності інформації.

На завершення, впровадження «Розкладу ФМІ» сприяє загальній цифровізації процесів у університеті. Це не лише забезпечує більш ефективне управління ресурсами та процесами, але й підвищує рівень задоволеності

користувачів, зокрема студентів та викладачів. Зручність доступу до інформації, можливість швидкого оновлення даних та інтеграція з іншими системами є ключовими факторами, що сприяють покращенню загальної ефективності та продуктивності навчального закладу.

Синтез досвіду впровадження інноваційних проектів, таких як «Розклад ФМІ», та розробка рекомендацій для майбутніх проектів є фундаментальним аспектом у сфері управління змінами та інноваціями в освітніх установах. Досвід, набутий під час реалізації таких проектів, надає цінні вказівки та уроки, які можуть бути використані для планування та виконання майбутніх ініціатив.

По-перше, однією з ключових рекомендацій є ретельне планування та аналіз потреб користувачів. Під час розробки «Розкладу ФМІ» важливо було зрозуміти специфічні потреби студентів та викладачів, що включають зручність використання, швидкість доступу до інформації та її актуальність. Цей аспект є критичним для забезпечення того, щоб кінцевий продукт відповідав реальним потребам своїх користувачів.

По-друге, важливим є залучення зацікавлених сторін до процесу розробки. Взаємодія зі студентами, викладачами та адміністративним персоналом забезпечує важливий зворотний зв'язок, який допомагає виявити потенційні проблеми та покращити функціональність системи. Такий підхід також сприяє підвищенню рівня включеності та прийняття нових технологій серед користувачів.

Третім аспектом є тестування та оцінка системи перед її повномасштабним впровадженням. Проведення пілотних проектів, збір та аналіз зворотного зв'язку допомагають виявити недоліки та можливості для покращення. Це забезпечує можливість внесення необхідних коректив перед запуском системи на повну потужність.

На завершення, важливим є постійне оновлення та адаптація системи. Технології постійно розвиваються, тому важливо враховувати останні тренди та інновації в області ІТ, щоб забезпечити, що система залишається актуальною та ефективною. Такий підхід дозволяє не тільки підтримувати систему в

актуальному стані, але й адаптуватися до змінних потреб користувачів та умов зовнішнього середовища.

У підсумку, досвід впровадження «Розкладу ФМІ» та інших схожих проєктів може служити важливим ресурсом для розробки та реалізації майбутніх ініціатив в області цифровізації освітніх процесів. Врахування уроків з минулих проєктів, постійний аналіз та адаптація, а також активне залучення користувачів забезпечують високий рівень ефективності та задоволеності користувачів.

Розвиток системи «Розклад ФМІ» в контексті цифровізації освітнього процесу є важливим напрямком, який відкриває широкі перспективи для покращення навчального середовища. Ця система, як важливий елемент цифрової інфраструктури університету, має потенціал не тільки спростити процеси планування та управління, але й стати частиною ширшої екосистеми цифрових освітніх інструментів.

Одним з ключових напрямків розвитку «Розкладу ФМІ» є інтеграція з іншими цифровими системами та платформами, що використовуються в університеті. Це може включати в себе системи управління навчанням (LMS), бази даних студентських оцінок, електронні бібліотеки та інші ресурси. Така інтеграція дозволить створити більш зв'язне та ефективно навчальне середовище, де студенти та викладачі мають легкий доступ до всіх необхідних ресурсів.

Інший важливий аспект розвитку полягає у покращенні функціональності та користувацького досвіду. Це може включати в себе розширення можливостей мобільного додатку, наприклад, додавання функцій персоналізації, інтеграції з календарями, нагадувань про важливі події або зміни у розкладі. Також важливим є забезпечення високого рівня безпеки даних та приватності користувачів.

Розвиток «Розкладу ФМІ» також може включати застосування новітніх технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, для аналізу даних та покращення процесу планування. Використання цих технологій може допомогти в оптимізації розкладу, враховуючи численні параметри, такі як переваги студентів, доступність аудиторій та робоче навантаження викладачів.

Наостанок, розвиток «Розкладу ФМІ» має бути орієнтований на підтримку тривалого цифрового перетворення освітнього процесу. Це передбачає не лише технічне оновлення та впровадження нових функцій, але й адаптацію до змінних умов та потреб освітньої спільноти. За допомогою вдосконалення «Розкладу ФМІ» університет може значно підвищити ефективність навчального процесу та забезпечити більш глибоку та інтегровану цифрову взаємодію між усіма учасниками освітнього процесу.

ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі було здійснено комплексний аналіз ключових аспектів використання електронного документообігу в освітніх закладах, а також ефективно розроблено та впроваджено мобільний додаток «Розклад ФМІ». Перший розділ роботи присвячений детальному дослідженню поняття електронного документа, його ключових характеристик та особливостей систем електронного документообігу в освітніх установах. Це дозволило нам створити ґрунтовну теоретичну основу, яка не лише підкреслює важливість, але й виокремлює складності, пов'язані з впровадженням цифрових технологій у освітній процес.

У другому розділі роботи було проведено глибокий аналіз технологій розробки мобільних додатків, їх функціональності та можливостей використання в освітніх установах. Цей аналіз лягає в основу розробки мобільного додатку «Розклад ФМІ», який представляє собою інноваційний підхід до інтеграції електронного документообігу в університетському середовищі. Додаток «Розклад ФМІ» використовує передові технології, включаючи React Native та TypeScript, забезпечуючи високу продуктивність, зручність в експлуатації та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів.

Третій розділ роботи наголошує на важливості та впливі впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ» у контексті оптимізації електронного документообігу в освітньому середовищі. Здійснено детальний аналіз ефективності додатку та його переваг порівняно з традиційними методами розповсюдження інформації про розклад. Отримані результати демонструють значне поліпшення в доступності та управлінні електронними документами, а також підвищення загальної ефективності процесів університетської адміністрації і спілкування між студентами та викладачами.

Розробка та ефективне впровадження мобільного додатку «Розклад ФМІ» у навчальному середовищі освітнього закладу виступає як наглядний приклад значущості інтеграції передових цифрових технологій у процеси управління

електронним документообігом. Цей інноваційний підхід не тільки сприяє зростанню ефективності освітнього процесу, але й відкриває нові можливості для надання швидкого, зручного та надійного доступу до актуальної інформації для всіх учасників освітнього процесу – студентів та викладачів. Це підкреслює, що використання мобільних додатків стає не просто допоміжним інструментом, а ключовим елементом у процесі цифрової трансформації освіти.

Дослідження, представлене в цій магістерській роботі, зробило значний внесок у розвиток поняття та практики використання цифрових технологій у сфері освіти. Воно детально розкриває, як сучасні технології можуть оптимізувати та трансформувати традиційні системи електронного документообігу, водночас підвищуючи загальну якість та доступність освітніх ресурсів. Практичне застосування мобільного додатку «Розклад ФМІ» стало вагомим доказом успішної реалізації цих інновацій, що сприяє не тільки поліпшенню якості навчання, але й забезпечує більш ефективне та зручне управління інформацією, відкриваючи нові перспективи для подальшого розвитку цифрових ресурсів в освітньому секторі.

Отже, ця магістерська робота присвячена детальному вивченню та практичному впровадженню системи електронного документообігу «Розклад ФМІ» в освітньому процесі. Дослідження охоплює аналіз теоретичних та методологічних основ використання електронного документообігу, зокрема, через розробку і впровадження мобільних додатків, а також експериментальну перевірку ефективності цих систем у навчальному середовищі.

Робота демонструє актуальність та значущість використання сучасних цифрових рішень, як-от мобільний додаток «Розклад ФМІ», у контексті сучасної освіти. Впровадження таких систем сприяє оптимізації освітнього процесу, забезпечуючи легкий доступ до навчальних матеріалів, підвищуючи інтерактивність навчання та мотивацію студентів до самостійного освоєння знань.

Результати експериментального впровадження системи «Розклад ФМІ» підтвердили її позитивний вплив на ефективність освітнього документообігу.

Завдяки цьому додатку студенти та викладачі отримали можливість швидкого та зручного доступу до актуальної інформації, що суттєво покращило загальну координацію освітнього процесу.

Таким чином, ця магістерська робота підтверджує необхідність та доцільність використання інноваційних цифрових інструментів, таких як система «Розклад ФМІ», у сучасному освітньому процесі. Пропоновані у роботі рекомендації можуть слугувати основою для подальшого розвитку та впровадження подібних технологій в освітніх установах, сприяючи зростанню якості навчання та ефективності управління навчальними ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Boduch, A. (2017). React and react native. Packt Publishing Ltd.
2. Eisenman, B. (2018). Learning react native: Building native mobile apps with JavaScript. " O'Reilly Media, Inc. " .
3. Lebensold, J. (2018). React native cookbook: bringing the web to native platforms. " O'Reilly Media, Inc. " .
4. React Native Paper. (2023). <https://callstack.github.io/react-native-paper/>
5. TypeScript: The starting point for learning TypeScript. (2023). <https://www.typescriptlang.org/docs/>
6. Бегунець К. О., Шліхта Г. О. (2023). Basic Principles of Functioning of the Electronic Document Management System in Educational Institutions, Студентська молодь у науці: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції
7. Бегунець К. О., Шліхта Г. О. (2023). ВПРОВАДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕС АДМІНІСТРУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕПАРТАМЕНТУ ЗФПВО, Цифрова трансформація освіти та науки: матеріали I Всеукраїнських науково-практичної конференції
8. Бегунець К. О., Шліхта Г. О. (2023). ОСНОВНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБИГУ В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ, Інформаційні технології в професійній діяльності: матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції.
9. Головацька, С. І., & Марценюк, Р. А. (2022). СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ АДМІНІСТРУВАННЯ ЗВІТНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ. Вісник ЛТЕУ. Економічні науки, (70), 27-33.
10. Дубасенюк, О., & Вознюк, О. (2022). Сучасні тенденції впровадження інформаційних технологій у процес підготовки майбутніх педагогів: досвід та перспективи. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 20-30.

- 11.Констанкевич, Л., Радкевич, М. Я., & Лехіцький, Т. (2021). Мобільні додатки як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів нової української школи. *New pedagogical thought*, 107(3), 65-70.
- 12.Орловська, І. Г. (2022). ПУБЛІЧНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ. *Нове українське право*, 2, 91-97.
- 13.Осадча, К. П., Конюхов, С. Л., Сіциліцин, Ю. О., & Чорна, А. В. (2019). Мобільні технології у процесі підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей. In *Перспективи розвитку машинобудування та транспорту-2019: зб. тез доп. І-ї Міжнар. наук.-тех. конф.* (pp. 361-363). ВНТУ, Вінниця.
- 14.Розенталс Н. *Mastering TypeScript 3* / Натан Розенталс., 2019. – 625 с.
- 15.Тайєр, А. М. Р. О. (2023). ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ ТА КОМУНІКАЦІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління*, (1 (67)), 5-8.
- 16.Ткачук, В. В., & Семеріков, С. О. (2021). Теорія та методика використання мобільних технологій навчання інформатичних дисциплін у підготовці інженерів-педагогів з цифрових технологій (Vol. 12). *Sergey Semerikov*.
- 17.Ткачук, Г. В. (2018). Особливості впровадження мобільного навчання: перспективи, переваги та недоліки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, (64,№ 2), 13-22.
- 18.Тур, О., & Шабуніна, В. (2023). ІННОВАЦІЙНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОБІЛЬНІ ЗАСТОСУНКИ. *Grail of Science*, (27), 336-340.

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. А.1. Сертифікат учасника конференції

Додаток Б



Рис. Б.1. Сертифікат учасника конференції

Міністерство освіти і науки України
Департамент освіти і науки Рівненської ОДА
Рівненський державний гуманітарний університет
Громадська спілка «Рівне ІТ-освіта»

СЕРТИФІКАТ №2023-112

учасника

XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції

“ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ”

1 листопада 2023 року, м. Рівне

Бегунець Костянтин Олександрович

Завідувач кафедри цифрових технологій
та методики навчання інформатики РДГУ,
голова програмного комітету конференції



проф.Войтович І.С.

Рис. В.1. Сертифікат учасника конференції