



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Сергій ГРИБКОВ

“ 15 ” квітня 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шевчук Дар'ї Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розробка інформаційної системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій»

керівник роботи Струзік Владислав Анатолійович ас., к. т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 15 квітня 2024 року № 279-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 03.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1) Дані про тести: список питань, список відповідей, 2) Дані про користувачів: учнів, вчителів, 3) Дані про типи предмети, 4) Дані про теми, 5) Дані про додаткову літературу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Системний аналіз об'єкту дослідження та виявлення задач автоматизації

2) Проектування бази даних

3) Проектування інформаційної системи

4) Охорона праці та техніка безпеки

5. Перелік графічного матеріалу

1) Фізична та логічна модель бази даних

2) Інтерфейс інформаційної системи

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	16.04.2024
2.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	20.04.2024
3.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	21.04.2024
4.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	23.04.2024

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2024 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження предметної області та постановка завдання на проектування	01.04.2024 – 11.04.2024	Виконано
2	Проектування бази даних	12.04.2024 – 15.04.2024	Виконано
3	Створення інформаційної системи	15.04.2024 – 08.05.2024	Виконано
4	Оформлення пояснювальної записки	08.05.2024 – 16.05.2024	Виконано
5	Оформлення презентації	16.05.2024 – 23.05.2024	Виконано

Здобувач

\_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Дар'я Шевчук  
(прізвище та ініціали)Владислав СТРУЗІК  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота «Розробка інформаційної системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій» розроблена Шевчук Д.О., складається з 79 сторінок, 9 таблиць, 46 рисунків, 3 додатки, 22 літературних джерел.

Об'єктом дослідження є дистанційне оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій. Метою дослідження є розробка і впровадження інформаційної системи для автоматизації процесу дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів. Для цього було досліджено функціональні вимоги розроблюваної системи, проведено аналіз існуючих систем аналогів, та створено інструкцію користувача. Також розглянуто заходи з охорони праці для робочого місця працівника, який буде використовувати персональний комп'ютер, і проведено розрахунок економічної ефективності від впровадження розробленої системи.

**Ключові слова:** ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ТЕСТИ, БАЗА ДАНИХ, MYSQL, НАВЧАННЯ, ОЦІНЮВАННЯ, КЛІЄНТ-СЕРВЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА, ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ПОЧАТКОВА ШКОЛА, WEB SERVICE API, WINDOWS FORMS, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

## SUMMARY

The qualification work "Development of an information system for remote assessment of the knowledge of elementary school students in the Specialized School of I-III degrees No. 61 with an in-depth study of information technologies" was developed by D.O. Shevchuk, consists of 79 pages, 9 tables, 46 figures, 3 appendices, 22 literary sources.

The object of the research is the distance assessment of the knowledge of primary school students in the Specialized School of the I-III degrees No. 61 with an in-depth study of information technologies. The purpose of the study is the development and implementation of an information system for automating the process of distance assessment of the knowledge of primary school students. For this purpose, the functional requirements of the developed system were studied, an analysis of existing analogue systems was carried out, and a user manual was created. Labor protection measures for the workplace of an employee who will use a personal computer were also considered, and the calculation of economic efficiency from the implementation of the developed system was carried out.

**Keywords:** INFORMATION SYSTEM, TESTS, DATABASE, MYSQL, LEARNING, ASSESSMENT, CLIENT-SERVER TECHNOLOGIES, USER INTERFACE, DISTANCE EDUCATION, PRIMARY SCHOOL, WEB SERVICE API, WINDOWS FORMS, INFORMATION TECHNOLOGIES.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ .....	10
1.1. Загальна характеристика навчального закладу .....	10
1.2. Організаційна структура Спеціалізованої школи I-III ступенів №61 .....	10
1.3. Огляд організації вчителів навчальних класів та вчителів-предметників ...	13
1.4. Аналіз нинішнього стану автоматизації .....	17
1.5. Огляд існуючих рішень для розв’язання виявлених проблем.....	20
1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів .....	27
1.7. Концептуальна модель системи.....	27
1.8. Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи .....	27
1.9. Висновки до розділу .....	35
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ .....	36
2.1. Введення.....	36
2.2. Вимоги до програми.....	36
2.3. Умови експлуатації .....	38
2.4. Вимоги до програмної документації.....	39
2.5. Техніко-економічні показники .....	39
2.6. Стадії та етапи розробки.....	40
2.7 Порядок контролю і приймання .....	41
РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	42
3.1. Інформаційне забезпечення системи.....	42
3.2. Реалізація комплексу задач автоматизації.....	44
3.3. Інструкція користувача системи.....	61
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	73
4.1. Служба охорони праці під час дистанційного навчання .....	73
4.2. Організація робочого місця.....	73

4.3. Обмеження часу роботи за комп'ютером.....	74
4.4. Електробезпека.....	74
ВИСНОВКИ.....	76
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК .....	77
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А. Моделі та структура БД.....	80
Додаток Б. Код програми .....	83
Додаток В. Повідомлення про впровадження.....	99

## **ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ**

БД – база даних

ІС – інформаційна система

Сш№61 – спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №61

## ВСТУП

З початку бойових дій в Україні та виїзду багатьох сімей за кордон, виникла проблема продовження навчання дітей. Для дітей за кордоном у багатьох школах було впроваджено дистанційну освіту. Для цього використовуються сучасні інформаційні технології. Для дистанційного оцінювання знань учнів, найчастіше вибирають саме системи тестування, оскільки вони дозволяють швидко перевіряти рівень знань учнів, отримуючи об'єктивні оцінки, з найменшими зусиллями від вчителів.

Головною метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій, яка буде відповідати всім вимогам школи.

Кваліфікаційна робота поділена на кілька частин, серед яких:

Сховище даних. Сховище даних використовується для надійного зберігання, обробки та управління даними користувачів, шкільних предметів, тестів та додаткової літератури. Для створення сховища було обрано СУБД MS SQL Server 2019.

Web Service API. Web Service використовується для зберігання методів з різними правами доступу, та зв'язку з БД, що повинно збільшити безпеку збережених даних. Для створення додатка було обрано Веб-API ASP.NET Core у середовищі Microsoft Visual Studio 2022 при використанні мови C #.

Клієнтський додаток. Додаток використовується для орієнтації користувачів у системі та забезпечення зручного доступу до її функцій. Для створення додатка було обрано WindowsForms у середовищі Microsoft Visual Studio 2022 при використанні мови C #.

Результатом даної кваліфікаційної роботи є створена система для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів.

# **РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

## **1.1. Загальна характеристика навчального закладу**

Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій (Код ЄДРПОУ 22881805)[1], одна зі шкіл міста Києва, розташована в Шевченківському районі, в якій особливу увагу приділяють вивченню інформаційних технологій.

Школа була заснована і відкрита 22 листопада 1935 року[2]. Зараз у СШ№61 працюють 65 працівників з них 18 вчителів початкової школи[3].

## **1.2. Організаційна структура Спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів №61**

Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій має досить складну структуру (Рис. 1.1). Головним є директор, але на нього впливають різні ради. Наприклад, методична рада займається навчальними програмами, підтвердженнями навчально-методичних посібників та дидактичних матеріалів з предметів, затверджують календарно-тематичні плани та багато чого ще. А педагогічна рада займається аналізом та моніторингом процесу навчання, вони ухвалюють рішення, щодо роботи школи, та слідкують за їх виконанням. Також саме вони вирішують, чи буде зібрано клас, наприклад, якщо рада вирішить, що дітей чи вчителів недостатньо для створення 10 класу, значить його цього року не буде, а учням доведеться шукати іншу школу.

Самостійно директор без схвалення цих рад визначити усе це не може, але директор найчастіше сам є учасником педагогічної та методичної ради. Також директор входить до складу батьківського комітету, який сприяє розв'язанню питань навчання та виховання учнів, а також покращенню матеріальної бази школи.

Самоврядування учнів зазвичай займається організацією наукових, культурно-масових, спортивних, оздоровчих та інших заходів, але також захищає права та інтереси членів свого колективу, тобто інших учнів.

Заступник директора з адміністративно-господарчої частини разом з директором займається фінансами та матеріальним станом школи.

Заступники директора з навчально-виховної роботи та виховної роботи займаються адміністративною роботою пов'язаною з учнями та вчителями, вони самі найчастіше також являються вчителями.

Голова методичного об'єднання вибирається з вчителів по їх спеціалізації, наприклад: голова кафедри математики та інформатики, голова кафедри української мови та літератури, голова кафедри іноземної мови, голова кафедри класних керівників, голова кафедри початкових класів.

Вчителі-предметники можуть одночасно входити у предметну кафедру та у кафедру класних керівників, а вчителі початкових класів входять лише у свою кафедру.

Психолог (соціальний педагог), також може викладати, як звичайний вчитель, якщо має педагогічну освіту, але найчастіше, він займається лише психологічним станом колективу школи та учнів.

Педагог-організатор, це звичайний вчитель, який додатково займається організацією різноманітних заходів, від конкурсів до концертів.

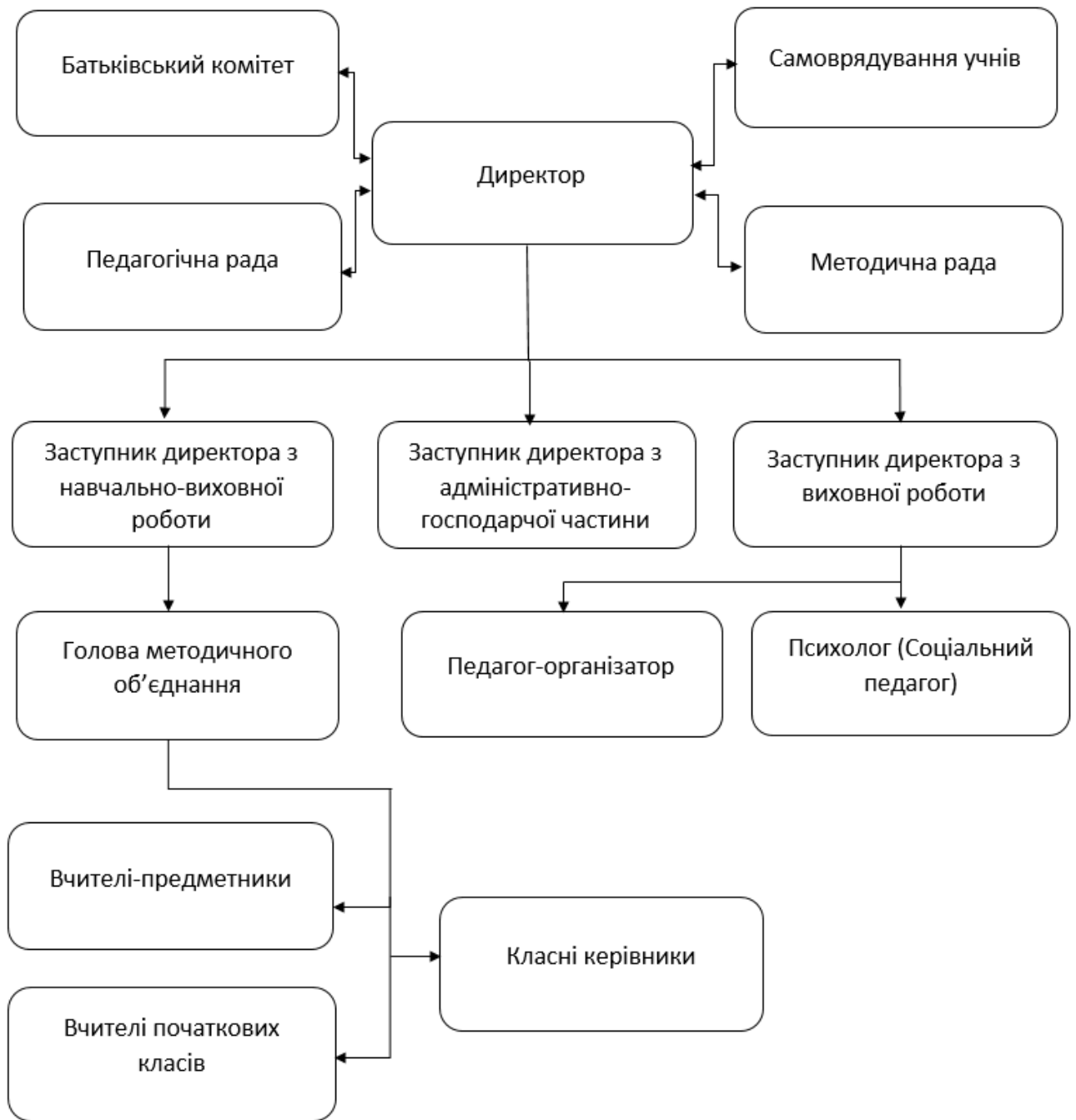


Рисунок 1.1 - Організаційно-функціональна схема Спеціалізованої школи I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій

Нас цікавить оцінювання знань учнів початкових класів, але для цього буде недостатньо розглянути лише працю вчителів початкових класів, оскільки в деяких випадках вони не можуть викладати усі предмети, оскільки не мають потрібної кваліфікації, найчастіше це стосується іноземних мов та технічних предметів. В таких випадках потрібні дисципліни викладають вчителі-предметники. Отже, у наступному розділі ми розглянемо загалом вчителів навчальних класів та вчителів-предметників.

### 1.3. Огляд організації вчителів навчальних класів та вчителів-предметників

Вчителі навчальних класів та вчителі-предметники мають багато спільного між собою, єдина відмінність полягає в тому, що вчителі-предметники не займаються організацією соціального життя школярів. Наприклад, вчителі навчальних класів займаються організацією екскурсій та інших позашкільних заходів.

Розглянемо процес викладання та оцінювання учнів, що є основним обов'язком усіх вчителів. Функціональна модель викладання предмета вчителем (Рис. 1.2), складається із наступних процесів: викладання нової теми вчителем, підготовка тесту, проведення тестування, отримання оцінки. Дана модель дозволяє наочно розглянути процес для подальшої його декомпозиції та аналізу.

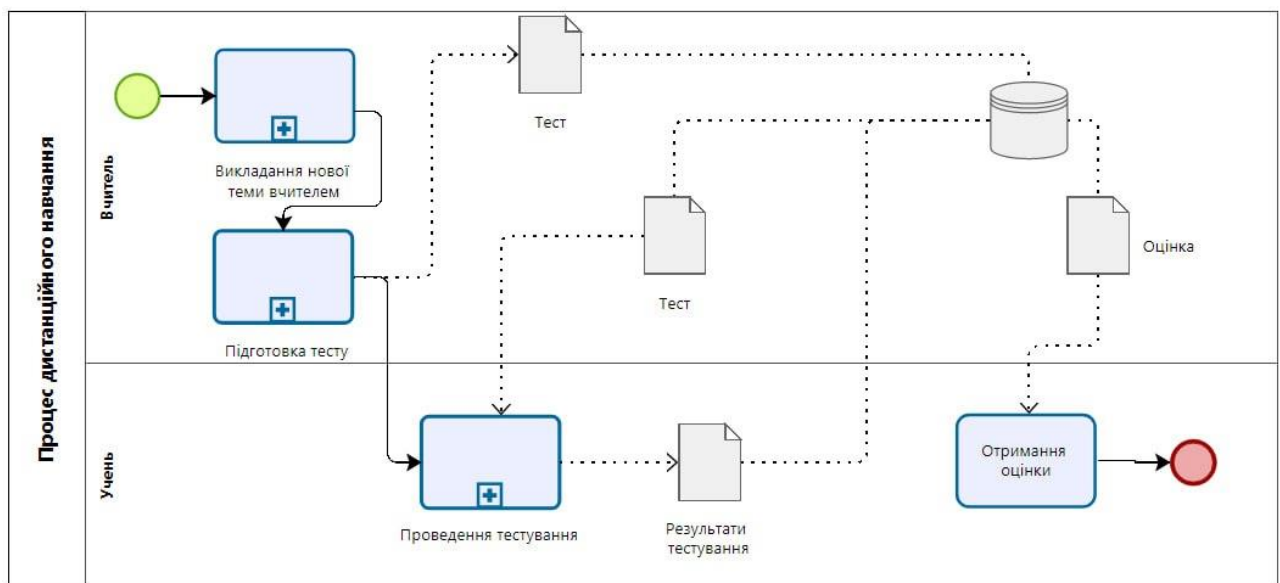


Рисунок 1.2 - Функціональна модель «Викладання предмета вчителем»

Почнемо з функціональної моделі «Викладання нової теми вчителем» (Рис. 1.3). З даної схеми, бачимо порядок викладання нової теми вчителем, та розподілення задач між вчителем та учнем при опрацюванні нової теми.

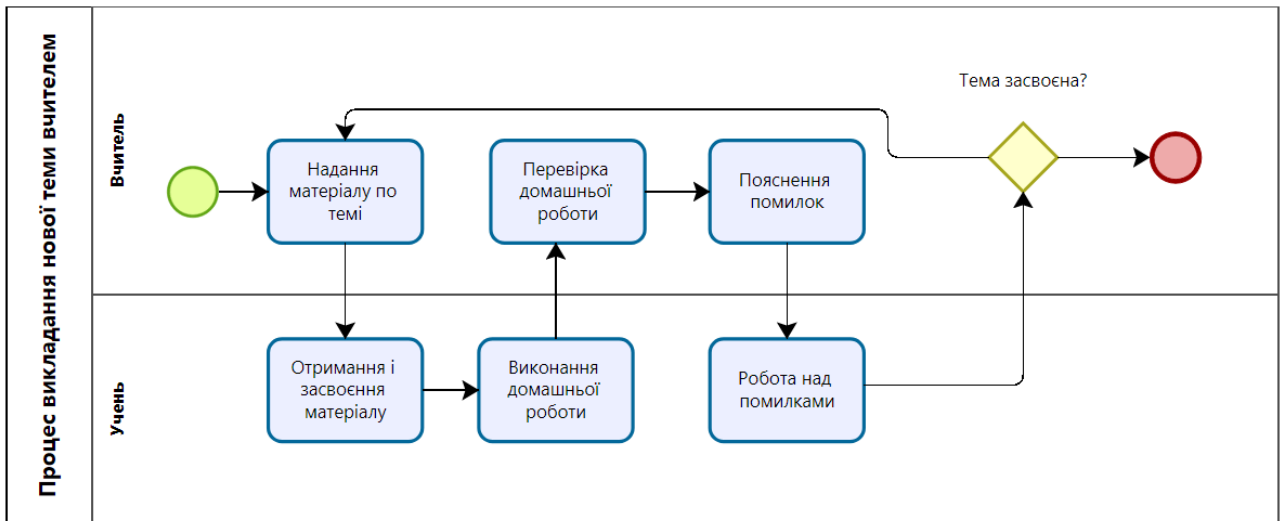


Рисунок 1.3 - Функціональна модель «Викладання нової теми вчителем»

Тепер розглянемо функціональну модель «Проведення тестування» (Рис. 1.4). З даної схеми, бачимо порядок проведення тестування у Сш№61 задля оцінювання досягнень учнів.

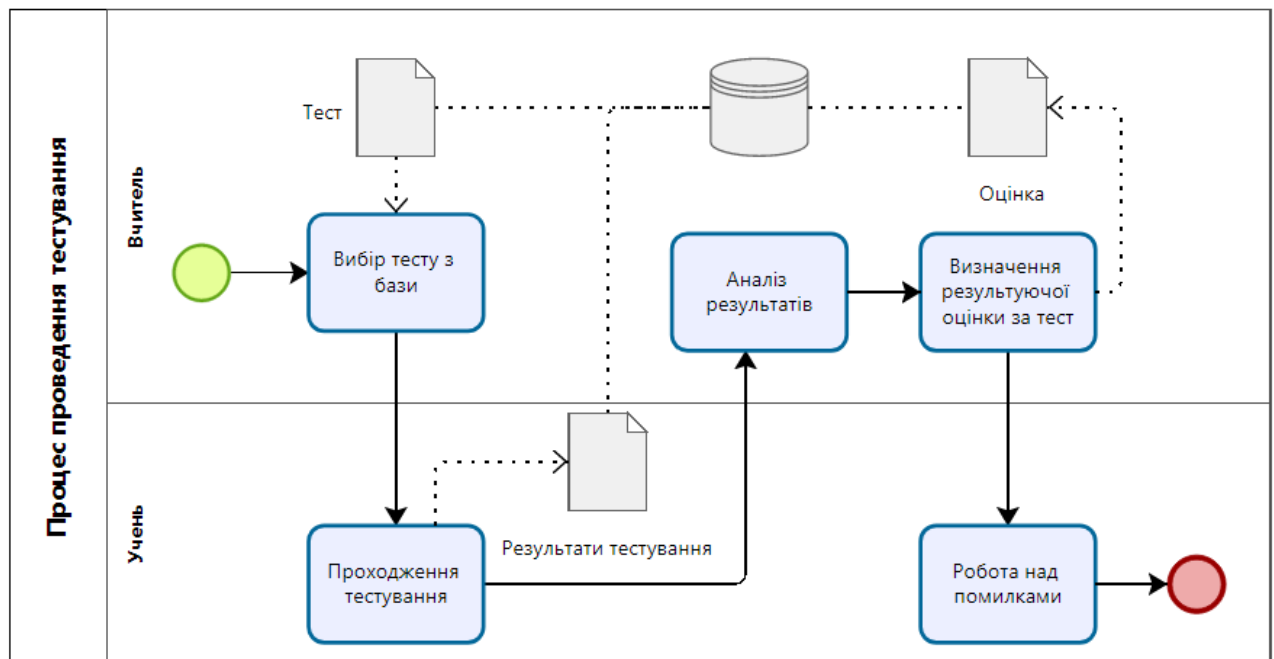


Рисунок 1.4 - Функціональна модель «Проведення тестування»

З даної схеми, бачимо порядок проведення тестування у Сш№61.

Тепер розглянемо функціональну модель «Підготовка тесту» (Рис. 1.5), вона детально описує процес роботи вчителя при формуванні атестаційного матеріалу.

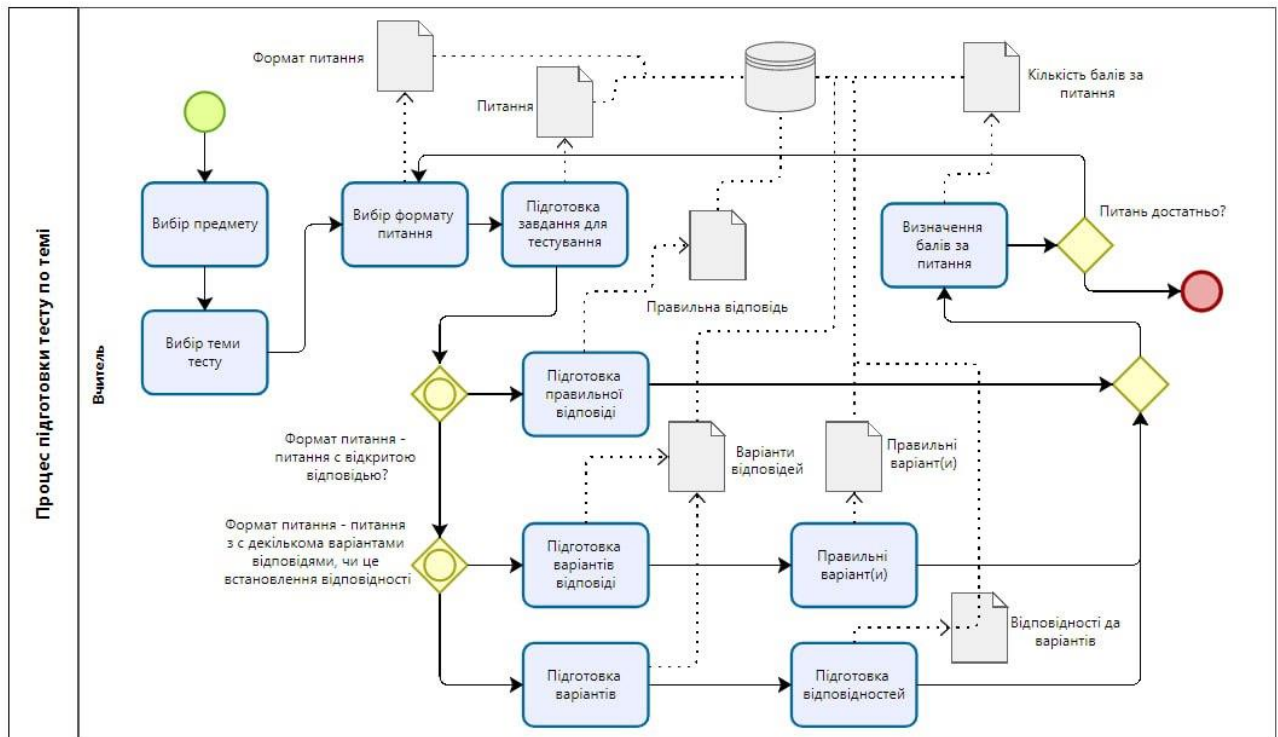


Рисунок 1.5 - Функціональна модель «Підготовка тесту»

Отже, ця схема демонструє підготовку тестів для подальшої оцінки знань. Можемо побачити, що у тестах використовують декілька типів питань, а саме:

- питання з відкритими відповідями;
- питання з декількома відповідями;
- питання на встановлення відповідності;
- питання на встановлення порядку (ранжування).

Завдяки наданій організаційної структури школи та функціональної моделі роботи вчителя можна з легкістю визначити його функції та обов'язки (Таблиця 1.1), а також взаємозв'язок з іншими працівниками (Таблиця 1.2).

Таблиця 1.1. Завдання та функції вчителів

№	Задачі	Функції
1	Викладання предмета	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розробка календарного планування</li> <li>- розробка плану уроків</li> <li>- мотивації учнів</li> <li>- оцінювання вмінь та навичок учнів</li> </ul>

## Продовження таблиці 1.1. Завдання та функції вчителів

№	Задачі	Функції
2	Шкільна діяльність	<ul style="list-style-type: none"> <li>- звітування</li> <li>- слідування за учнями під час перерви</li> <li>- слідування за кабінетом</li> </ul>
3	Позашкільна діяльність	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сповіщення учнів про олімпіади та конкурси</li> <li>- організація екскурсій</li> <li>- керування і підготовка проєктів для конкурсів та МАНу</li> <li>- робота в складі журі олімпіад і конкурсів</li> </ul>

Таблиця 1.2. Взаємодія вчителів з іншими персоналом школи

№	Підрозділ	Одержання	Надання
1	Заступник директора з навчально-виховної роботи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- підтвердження навчального плану</li> <li>- розподілу навантаження</li> <li>- розроблені індивідуальні плани учнів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навчального плану на підтвердження</li> </ul>
2	Заступник директора з адміністративно-господарчої частини	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нового обладнання</li> <li>- проведення ремонтних робіт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведення інвентаризації кабінету</li> <li>- заяви на ремонтні роботи</li> </ul>

*Продовження таблиці 1.2. Взаємодія вчителів з іншими персоналом школи*

№	Підрозділ	Одержання	Надання
3	Педагог-організатор	- розробки позашкільного заходу	- план та теми позашкільних заходів
4	Психолог (Соціальний педагог)	- психологічних технік і порад - емоційної розрядки	

#### **1.4. Аналіз нинішнього стану автоматизації**

Сш№61 користується різним безкоштовним програмним забезпеченням для створення тестів, але не завжди ці системи відповідають усім потребам вчителів, також кожен вчитель обирає програмне забезпечення на власний розсуд. Нема стандартизації та не завжди вчителі можуть поділитися один з одним базою тестів та питань. Це свідчить про можливість для автоматизації роботи вчителя, що дозволить забезпечити більшу ефективність процесів, зокрема швидкості створення тестів.

Оцінювання знань учнів є важливою складовою навчального процесу і допомагає вчителям і школам визначити рівень розуміння та володіння матеріалом учнями. Оцінювання знань учнів охоплює декілька аспектів[4]:

- Оцінювальні інструменти. Вчителі використовують різні інструменти для оцінки знань учнів: письмові тести, усні запитання, завдання для самостійної роботи, проекти, есе, практичні вправи, тощо.
- Критерії оцінювання. Визначення, яким чином будуть оцінюватися роботи учнів. Це охоплює встановлення критеріїв та оцінювальних шкал, які допомагають визначити рівень якості робіт.

- **Форми оцінки.** Оцінка може бути вербальною, сумарною (на основі результатів весь семестр чи року), формувальною (з метою корекції навчального процесу) та підсумковою (для визначення кінцевого результату).
- **Зворотний зв'язок.** Після проведення оцінювання важливо надати учням зворотний зв'язок про їхні успіхи та недоліки. Це допомагає учням зрозуміти, як вони можуть покращити свої знання і навички.

Дистанційне оцінювання у СШ№61 виконується за допомогою тестів.

Оцінювання в навчальному процесі базується на ряді основних принципів:

- **Об'єктивність.** Оцінка має бути об'єктивною і незалежною від особистих симпатій або упереджень вчителя чи оцінювача. Критерії оцінювання повинні бути чіткими та визначеними так, щоб будь-який інший вчитель або оцінювач міг прийти до подібного результату.
- **Справедливість.** Оцінка повинна бути справедливою для всіх учнів, тобто вона не повинна дискримінувати жодного учня за будь-якими критеріями, які не відносяться до їхніх навчальних досягнень.
- **Помірне навантаження.** Оцінювальні завдання та методи повинні бути адекватними рівню складності навчального матеріалу і не перевантажувати учнів.
- **Формативність.** Тобто служити не лише для визначення результатів, але й для покращення навчання. Вчитель повинен надавати зворотний зв'язок учням та надавати їм можливість вдосконалювати свої навички.
- **Прозорість.** Процес оцінювання має бути прозорим і зрозумілим для учнів, батьків і всіх зацікавлених сторін.

Ці принципи допомагають забезпечити справедливе та об'єктивне оцінювання, яке сприяє якісному навчанню та розвитку учнів, як наслідок досягнути мети оцінювання - підтримка і покращення навчання та розвитку учнів, а також забезпечення якості освіти через обґрунтоване та збалансоване

використання оцінювальних методів та інструментів. За допомогою оцінок учні та вчителі отримують необхідні для подальшого процесу навчання знання і мотивацію. Наприклад:

- Оцінка надає інформацію учням та вчителям про те, які аспекти навчання потребують уваги та поліпшення. Це сприяє розвитку ефективних навчальних стратегій.
- Оцінка допомагає учням і вчителям отримувати зворотний зв'язок щодо навчання та оцінювання, що допомагає удосконалювати навчальний процес.
- Оцінка може бути стимулом для учнів, мотивуючи їх до досягнення кращих результатів та до збереження інтересу до навчання.
- Оцінка також може використовуватися для оцінки ефективності навчальних програм і методів навчання.

Також вчителі та адміністрація школи можуть використовувати результати оцінювання для прийняття рішень щодо подальших кроків у навчанні та розвитку школи.

Переваги використання єдиної тестової системи для оцінювання учнів, яку може отримати Сш№61:

- Єдина база учнів і їх оцінок.
- Єдина база тестів і питань.
- Прозорість перевірки робіт учнів. Легко можна знайти та подивитися результати тестів і помилки.
- Облік і аналіз статистики успішності навчання учнів. Можливо швидко подивитися результати шуканого учня і зробити висновки.
- Спираючись на статистику та аналіз є можливість ефективної оцінки та подальшого вибору навчальних програм і методів навчання.

Отже, проаналізувавши модель діяльності вчителів Сш№61 та детальніше розглянувши оцінювання знань учнів, ми отримуємо відомості щодо вимог

проєкту на кваліфікаційну роботу. Аби задовольнити вимоги, проєкт має давати користувачу здійснювати реалізацію наступних задач:

- створення бази питань;
- створення бази учнів;
- створення бази вчителів;
- перевірка тестів;
- підрахунок оцінки за тест;
- демонстрація учням результатів тестування;
- облік статистики успішності навчання учнів;
- можливість інтеграції з іншими системами;
- сповіщення про проходження тестів батьків та вчителів;
- сповіщення учнів про доданий тест;
- забезпечення конфіденційності даних;
- підтримка системи НУШ;
- регулювання рівнів доступу.

Слід зазначити, що інтерфейс програмного продукту має бути зручним та зрозумілим, не тільки для вчителя, але й для дитини шести – десяти років, яка буде проходити тестування.

### **1.5. Огляд існуючих рішень для розв’язання виявлених проблем.**

Існують різні інформаційні системи для оцінювання знань учнів, розглянемо деякі із них, що використовують різні вчителі у Сш№61, щоб з’ясувати їх переваги та недоліки, або необхідності подальшого створення ІС, яка зможе задовольнити всі потреби.

#### **Система оцінювання знань Платформа "На Урок"**

Платформа "На Урок"[5] - український освітній онлайн-портал для вчителів «На Урок». Бібліотека авторських матеріалів. Освітній журнал з цікавими та корисними статтями. Онлайн-школа «На Урок» створена для того, щоб кожен школяр, незалежно від місця проживання, зміг отримувати якісні

знання в цікавому форматі. Використовуючи цю платформу вчителі можуть додавати тести.

Можливості:

- Створення онлайн-тестів.
- Пошук вже готових тестів, планів уроків, контрольних робіт, презентацій, методичних рекомендацій, конспектів занять, майстер-класів.
- Автоматичне оцінювання.
- Автоматичне створення статистики по тесту.
- Персональний помічник сучасного вчителя AI для створення: Унікальних завдань, Тестів Презентацій, чеклістів, таблиць, зображень, аудіо, флешкартк, групових завдань, інтерактивних чатів, перекладів, професійних добірок та багато іншого.

Робота з учнями:

- Тестування учнів без необхідності перевірки робіт.
- Отримання статистики за результатами пройдених тестів.
- Миттєве отримання інформації про виконання завдань.
- Відстеження прогресу успішності кожного учня окремо.

Безпека:

- Наявність паролів, які видаються учню вчителем для доступу к тесту.
- Для підтримання безпеки також виконуються планові DDos-атаку з метою дестабілізації роботи сайту.

### **Система оцінювання знань Платформа "Всеосвіта"**

Платформа "Всеосвіта"[6] - це інноваційна освітня платформа, що допомагає педагогам професійно зростати та підвищувати кваліфікацію. На сайті є всі потрібні інструменти для організації дистанційного навчання, тести, можливість створення класів, олімпіади, безкоштовна онлайн-бібліотека методичних матеріалів, розробки для розвитку й навчання учнів будь-якого віку.

#### Можливості:

- Створення уроків.
- Проведення онлайн-зустрічей з учнями за посиланнями на платформі.
- Створення розкладу занять з посиланнями на онлайн-зустрічі.
- Відмічання присутніх на уроку.
- Запис на платформі домашнього завдання до наступного уроку.
- Створення тестів.
- Пошук вже готових тестів, контрольних робіт, презентацій, методичних рекомендацій, конспектів занять.
- Автоматичне оцінювання.
- Автоматичне створення статистики по тесту.

#### Робота з учнями:

- Зустрічі з учнями онлайн.
- Відмічання присутніх на уроку.
- Запис на платформі домашнього завдання до наступного уроку.
- Тестування учнів без необхідності перевірки робіт.
- Доступ до статистики учнів по тесту та предмету загалом.
- Використовувати платформу можна лише зі свого акаунта.

#### Безпека:

- Особисті дані зберігаються за допомогою реєстрації. Зазвичай реєструє учнів сама школа, та надає учням їх пошту та пароль.

#### **Система оцінювання знань Платформа "Google Форми"**

Платформа "Google Форми"[7] – це програмне забезпечення для адміністрування опитувань, яке входить до складу безкоштовного веб-пакета редакторів Google-документів, який пропонує Google.

#### Можливості:

- Створення онлайн-тестів.
- Автоматичне оцінювання.
- Автоматичне створення статистики по тесту.

- Режим спільної роботи.

Робота з учнями:

- Тестування учнів без необхідності перевірки робіт.
- Отримання статистики за результатами пройдених тестів.

Безпека:

- Google використовує потужне шифрування для збереження даних у передачах та зборі.
- Google використовує HTTPS для зашифрованого обміну даними між браузером і серверами Google.
- Зайти в опитування можна лише зі свого акаунта.

### **Система оцінювання знань Платформа "Google Classroom (Google Клас)"**

Платформа "Google Classroom"[8] – безкоштовний веб-сервіс, розроблений Google для шкіл, покликаний спростити створення, розповсюдження та оцінку завдань безпаперовим способом. Основна мета Google Клас – спростити процес обміну файлами між вчителями та учнями.

Google Клас поєднує в собі Google Диск для створення та розповсюдження завдань, набір сервісів Google для створення документів, презентацій та електронних таблиць, Gmail для спілкування та Календар Google для планування. Учні можуть бути запрошені за унікальним кодом або автоматично імпортовані зі шкільного домену. Під час створення курсу створюється окрема папка на відповідному диску користувача, де учень може подати роботу з оцінки вчителю. Мобільні програми, доступні для пристроїв iOS та Android, дозволяють користувачам робити фотографії та прикріплювати їх до завдань, обмінюватися файлами з інших програм та отримувати доступ до інформації в автономному режимі. Вчителі можуть стежити за успішністю кожного учня, а після оцінки вчителі можуть повертати роботу разом із коментарями.

Можливості:

- Створення онлайн-тестів.

- Автоматичне оцінювання.
- Автоматичне створення статистики по тесту.
- Режим спільної роботи.
- Зустріч онлайн з учнями.
- Планування зустрічей.

Робота з учнями:

- Тестування учнів без необхідності перевірки робіт.
- Отримання статистики за результатами пройдених тестів.
- Зустрічі з учнями онлайн.
- Планування зустрічей у календарі Google

Безпека:

- Google використовує потужне шифрування для збереження даних у передачах та зборі.
- Google використовує HTTPS для зашифрованого обміну даними між браузером і серверами Google.
- На відміну від споживчих служб Google, Google Клас, як частина G Suite for Education, дані користувача не скануються і не використовуються в рекламних цілях.

### **Система оцінювання знань Платформа "Moodle"**

Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище)[9] – це програмний продукт, що дозволяє створювати курси та веб-сайти, що базуються в Internet. Система орієнтована насамперед на організацію взаємодії між викладачем та учнями, хоча підходить і для організації традиційних дистанційних курсів, а так само підтримки очного навчання.

Можливості:

- Створення онлайн-тестів.
- Автоматичне оцінювання.
- Автоматичне створення статистики по тесту.
- Задання дати тестування.

Робота з учнями:

- Тестування учнів без необхідності перевірки робіт.
- Отримання статистики за результатами пройдених тестів.
- Є можливість задати діапазон дат, а також точну дату тестування.

Безпека:

- У Moodle безпечна ідентифікація та реєстрація, але потрібно пам'ятати, що це система управління навчанням з відкритим вихідним кодом.

### Порівняння систем аналогів

Отже, детально проаналізувавши п'ять систем ми можемо створити зведену таблицю (Таблиця 1.3) для наочності та простоти розуміння. Для позначення наявності чи відсутності відповідних функцій використовується позначення «+» та «-», для оцінки інших параметрів використано позначення «Н» - Низька, «С» - Середня та «В» - Висока.

Таблиця 1.3. Порівняння систем аналогів

Назва	На Урок	Всеосвіта	Google Classroom	Google Форми	Moodle
Створення онлайн-тестів	+	+	+	+	+
Автоматичне оцінювання	+	+	+	+	+
Демонстрація правильності відповіді	+	+	+	+	+
Наявність готових тестів та питань	+	+	+	+	-
Об'єктивність оцінювання (не можливість пройти з інших акаунтів)	-	-	+	-	+
Можливість створення питань з декількома відповідями	+	+	+	+	+

## Продовження таблиці 1.3. Порівняння систем аналогів

Назва	На Урок	Всеосвіта	Google Classroom	Google Форми	Moodle
Можливість створення питань з відкритими відповідями	-	+	+	+	+
Можливість створення питань на встановлення відповідності	-	+	+	+	+
Можливість створення питань на встановлення порядку (ранжування)	-	-	-	-	+
Можливість задати кількість балів за відповідь	+	+	+	+	+
Необхідність навчати педагогічних працівників роботі з платформою	-	+	+	+	+
Про створення нового завдання або тесту учнів буде повідомлено	-	-	+	-	-
Підтримка системи НУШ	-	-	-	-	-
Зрозумілість інтерфейсу	В	С	С	В	Н
Складність налаштування	Н	С	С	С	В
Захищеність даних	Н	С	В	В	С
Стійкість до навантажень	Н	С	В	В	С

## **1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів**

З наведених у таблиці 1.3. порівнянь систем аналогів можемо побачити, що ці ІС не підходять для використання у початкових класах, через відсутність підтримку системи НУШ, за якою навчаються учні початкової школи. Тому було прийнято рішення про розробку ІС, що підійде для оцінювання знань учнів початкових класів.

## **1.7. Концептуальна модель системи**

Концептуальна модель розроблюваної ІС зосереджується на автоматизації оцінювання знань учнів початкових класів відповідно до функціональних моделей, які ми розглядали у розділі 1.3. Внаслідок впровадження додатка для дистанційного тестування можна спростити створення тестів, а також не буде потреби перевіряти тести вчителям, оскільки додаток зробить це автоматично. Учневі додаток надасть можливість у будь-який зручний для нього час пройти тест, та відразу дізнатися рівень своїх знань, та помилки які він зробив.

## **1.8. Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи**

Визначення економічного ефекту від впровадження системи є дуже важливим моментом, адже в його основі лежить техніко-економічне обґрунтування розробки автоматизованої системи [10].

### **Визначення розміру оплати праці:**

Перевагами впровадження системи для дистанційного зрізу знань учнів початкових класів у СШ№61 можуть бути такі фактори:

- скорочення часу на створення тестів;
- спрощення моніторингу знань;
- спрощення моніторингу знань;
- спрощення перевірки робіт учнів;
- тощо.

Визначаємо ознаку – тестування.

Ступінь новизни розроблюваних задач — "В" — використання типових проектних рішень за умови їх змін, розробка проектів, що мають аналогічні рішення.

Група складності алгоритму — 3.

Узагальнені дані вхідної та вихідної інформації для системи “Дистанційний зріз знань учнів початкових класів у Сш№61” за видами вхідної та вихідної інформації таблиці 1.4.

*Таблиця 1.4. Узагальнені дані для вхідної та вихідної інформації системи “Дистанційний зріз знань учнів початкових класів у Сш№61”*

Вид інформації	Позначення	К-сть наборів даних
Змінна інформація	ЗІ	m=2
Нормативно – довідкова інформація	НДІ	n=8
Банк(база) даних	БД	p=1
Обробка в режимі реального часу	РЧ	Так
Забезпечення телекомунікаційної обробки даних і управління віддаленими об’єктами	ТОУ	Ні

*Таблиця 1.5. Визначення витрат часу для системи підтримки роботи системи “Дистанційний зріз знань учнів початкових класів у Сш№61”*

Вид системи	Стадія розробки системи			
	Ескізний проект (ПД), T1		Технічне завдання, T2	
	В	Г	В	Г
Управління науково-технічною інформацією.	67	46	24	15

Визначимо витрати часу на стадіях «технічний проект», «робочий проект» і «впровадження».

Вхідними даними для визначення є:

- кількість форм вхідної інформації  $V_1=8$ ;
- кількість форм вихідної інформації  $V_2=6$ ;
- базове значення витрат часу для стадії «Технічний проект»

$T_{Б3}=113$

- базове значення витрат часу для стадії «Робочий проект»

$T_{Б4}=194$

- базове значення витрат часу для стадії «Впровадження»

$T_{Б5}=59$

Базове значення витрат часу  $T_B$  коригується за допомогою поправочних коефіцієнтів для всіх стадій розробки автоматизованої системи.

### Визначення витрат часу для стадії «Технічний проект» ( $T_3$ )

Для визначення витрат часу на стадії «Технічний проект», використано формулу 1.1, для розрахунку  $k_{\Pi}$ , яка знадобиться для подальшого розрахунку витрат часу, використано формулу 1.2:

$$T_3 = T_{Б3} * k_{\Pi} * k_o \quad (1.1)$$

$$k_{\Pi} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} \quad (1.2)$$

Таблиця 1.6. Коефіцієнти  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  з видом використаної інформації

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
$k_1$ (ЗІ)	1.0
$k_1$ (НДІ)	0.72
$k_1$ (БД)	2.08

Таблиця 1.7. Коефіцієнти  $k_1, k_2, k_3$  для стадії «Технічний проект»

Стадія розробки системи	Вид обробки	Ступінь новизни
		В
Технічний проект	РЧ	1.26
Робочий проект	РЧ	1.32
Впровадження	РЧ	1.21

Для розрахунку  $k_{п}$ , використано вираз 1.3:

$$k_{п} = \frac{(1 * 8 + 0.72 * 6 + 2.08 * 1)}{(8 + 6 + 1)} = 14.4/15 = 0.96 \quad (1.3)$$

Для розрахунку  $T_3$ , використано вираз 1.4:

$$T_3 = 113 * 0.96 * 1.26 = 136.68 \quad (1.4)$$

#### Визначення витрат часу на стадії «Робочий проект» ( $T_4$ )

Для обрахунку  $k_{п}$ , використано вираз 1.5:

Таблиця 1.8. Коефіцієнти  $k_1, k_2, k_3$  для стадії «Робочий проект»

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
$k_1(ЗІ)$	1.0
$k_2(НДІ)$	0.48
$k_3(БД)$	0.40

$$k_{п} = \frac{(1 * 8 + 0.48 * 6 + 0.4 * 1)}{(8 + 6 + 1)} = 11.28/15 = 0.752 \quad (1.5)$$

Для розрахунку  $T_4$ , використано формулу 1.6:

$$T_4 = T_{Б4} * k_{п} * k_{о} * k_{с} \quad (1.6)$$

Для знаходження  $k_{с}$  для формули необхідно ідентифікувати складність контролю вхідної та вихідної інформації.

Тобто  $k_{с} = 1.0$ . Для розрахунку  $T_4$ , використано вираз 1.7:

$$T_4 = 194 * 0.752 * 1.32 * 1.0 = 192.57 \quad (1.7)$$

### Визначення витрат часу на стадії «Впровадження» ( $T_5$ )

Для розрахунку  $T_5$ , використано формулу 1.8 та вираз 1.9:

$$T_5 = T_{Б5} * k_{п} * k_{о} * k_{с} \quad (1.8)$$

$$T_5 = 59 * 0.752 * 1.21 * 1.0 = 53.68 \quad (1.9)$$

Для розрахунку загальних витрат людської праці, використано формулу 1.10 та вираз 1.11:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 \quad (1.10)$$

$$T_{\Sigma} = 67 + 24 + 136.68 + 192.57 + 53.68 = 474 \quad (1.11)$$

Визначимо чисельність виконавців Ч за допомогою формули 1.12:

$$\text{Ч} = \frac{T_{\Sigma}}{\Phi} \quad (1.12)$$

Якщо для виконання курсової роботи припустимо кількість робочих годин складає 530 із 7-годинним робочим днем, тому на розробку проекту виділено  $\Phi$ , днів, для розрахунку  $\Phi$ , використано вираз 1.13:

$$\Phi = 530/7 = 75 \text{ днів} \quad (1.13)$$

Для курсової роботи  $\Phi = 75$  днів. Тоді визначаємо кількість місяців із розрахунку 25 робочих днів.

Кількість місяців на розробку  $M$ , яка обраховується у виразі 1.14:

$$M = \Phi/25 = 75/25 = 3 \text{ місяці} \quad (1.14)$$

Отже, для виконання такого проекту потрібно така чисельність виконавців Ч, яка обраховується у виразі 1.15:

$$\text{Ч} = 474/75 = 7 \text{ виконавців} \quad (1.15)$$

Прийmemo розмір заробітної плати програміста - 25000 грн, тоді загальна суму заробітних плат програмістів обрахуємо у виразі 1.16:

$$V'_1 = Ч * М * ЗП = 7 * 3 * 25000 = 525000 \text{ грн} \quad (1.16)$$

### Розрахунок річного фонду часу роботи ПК

Дійсний річний фонд часу ПК у годинах дорівнює числу робочих годин у році для оператора, за винятком часу на технічне обслуговування і ремонт ПК, що в середньому 5 годин на місяць и 6 робочих днів на рік. Обрахуємо це у виразі 1.17:

$$T_{ПК} = 2000 - (6 * 8 + 5 * 12) = 1892 \text{ год.} \quad (1.17)$$

Оскільки під час виконання курсової роботи здобувач в середньому витрачає 450 год. машинного часу, то величину фонду часу ПК, обрахуємо у виразі 1.18:

$$T'_{ПК} = 1892 * (450 / 2000) = 425.7 \text{ год} \quad (1.18)$$

### Поточні витрати на експлуатацію V

Балансована вартість ПК, де  $C_p$  - ринкова вартість ПК, орієнтовно складає 40000 грн,  $k_{ун}$  - коефіцієнт, що враховує витрати на установку ПК.  $k_{ун} = 0,12$ . Обрахуємо  $C_{ПК}$  у виразі 1.19:

$$C_{ПК} = C_p * (1 + k_{ун}) = 40000 * (1 + 0,12) = 44800 \text{ грн} \quad (1.19)$$

Амортизаційні відрахування використання ПК,  $Z_{ам}$ , обчислюються у виразі 1.20:

$$Z_{ам} = \frac{C_{ПК}}{N_A} = 44800 / 5 = 8960 \text{ грн} \quad (1.20)$$

Витрати на електроенергію ( $Z_{ел}$ ), споживану ПК, обчислюються за формулою 1.21:

$$Z_{ел} = P_{ПК} * T_{ПК} * C_{ел} * A \quad (1.21)$$

де потужність ПК,  $P_{ПК} = 0.5$  кВт; фонд корисного часу роботи ПК,  $T_{ПК} = 435.16$  год, вартість 1 кВт електроенергії для підприємств,  $C_{ел} = 1,86$  грн/кВт, коефіцієнт інтенсивного використання ПК,  $A = 0.9$ . Для обрахунку  $Z_{ел}$ , використано вираз 1.22:

$$Z_{\text{ЕЛ}} = 0,5 * 435.16 * 1.68 * 0.9 = 329 \text{ грн} \quad (1.22)$$

Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування ПК ( $Z_p$ ) визначаються як 6% від балансової вартості ПК,  $C_{\text{ПК}}$ . Для обрахунку  $Z_p$ , використано вираз 1.23:

$$Z_p = C_{\text{ПК}} * 0.06 = 44800 * 0.06 = 2688 \text{ грн} \quad (1.23)$$

Непрямі витрати, пов'язані з експлуатацією ПК, визначаються як 5% від балансової вартості ПК  $C_{\text{ПК}}$ : Для обрахунку  $Z_{\text{МАТ}}$ , використано вираз 1.24:

$$Z_{\text{МАТ}} = C_{\text{ПК}} * 0.05 = 44800 * 0.05 = 2240 \text{ грн} \quad (1.24)$$

Поточні витрати на експлуатацію  $V''$ , обраховуються за формулою 1.25:

$$V'' = Z_{\text{ОП}} + Z_{\text{АМ}} + Z_{\text{ЕЛ}} + Z_p + Z_{\text{МАТ}} \quad (1.25)$$

Заробітна плата обслуговуючого персоналу складає в середньому - 10000

Тож, поточні витрати на експлуатацію,  $V_1''$ , грн, обраховуються у виразі 1.26:

$$V_1'' = 10000 + 8960 + 329 + 2688 + 2240 = 24\,217 \text{ грн} \quad (1.26)$$

А, загальні витрати на розробку програмного забезпечення комп'ютерної системи обраховуються у виразі 1.27:

$$V_1 = V_1' + V_1'' = 525\,000 + 24\,217 = 549\,217 \text{ грн} \quad (1.27)$$

### **Розрахунок витрат на придбання і установку ПК**

Для розрахунку витрат на придбання і установку ПК, використано вираз 1.28:

$$V_2 = C_{\text{ПК}} = 50000 \text{ грн} \quad (1.28)$$

### **Розрахунок витрат на підготовку приміщення і навчання персоналу**

Витрати на підготовку приміщення  $V_3 = 0$ , так як приміщення є в наявності.

Витрати на навчання персоналу  $V_4$  в середньому навчання персоналу триватиме 1 місяць, тому можна вважати, що  $V_4 = 4500$  грн;

Загальна вартість розробки і впровадження системи, яка відповідає сумі всіх витрат, обраховується у виразі 1.29:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 549\,217 + 50\,000 + 0 + 4\,500 = 603\,717 \text{ грн} \quad (1.29)$$

Оскільки норма амортизаційних втрат для комп'ютерних систем  $H_A = 5$ , то для обрахування річного економічного ефекту слід брати до розгляду величину  $V_p$ , яка обчислюється у виразі 1.30:

$$V_p = \frac{V_{\Sigma}}{H_A} = \frac{603\,717}{5} = 120\,743 \text{ грн} \quad (1.30)$$

Термін окупності розробки визначається за формулою 1.31, де коефіцієнт економічної ефективності  $K_{ЕФ}$ , визначається за формулою 1.32, де річний прибуток  $\Pi_p$  від впровадження системи буде досягнуто внаслідок автоматизації оцінювання знань учнів початкових класів і як результат – зменшення витрат часу вчителів на оцінювання знань учнів, і орієнтовно складатиме 18000 грн на рік:

$$T_{ок} = \frac{1}{K_{ЕФ}} \quad (1.31)$$

$$K_{ЕФ} = \frac{\Pi_p}{V_p} \quad (1.32)$$

Для розрахунку  $K_{ЕФ}$ , використано вираз 1.33:

$$K_{ЕФ} = \frac{20\,000}{120\,743} = 0.149 \quad (1.33)$$

Для розрахунку, терміну окупності ІС, використано вираз 1.34:

$$T_{ок} = \frac{1}{0.149} = 6.7 \text{ років} \quad (1.34)$$

Маючи термін окупності майже 7 років можемо зробити висновок, що є велика ймовірність окупності проекту, а також принесення прибутку у майбутньому.

### **1.9. Висновки до розділу**

Проведений аналіз продемонстрував труднощі вчителів початкової школи через відсутність систем тестування, які б підтримували систему НУШ. Вони не можуть автоматизувати дистанційне оцінювання знань учнів, тому використовують багато часу навчального процесу на оцінювання.

Отже, після розрахунку економічного ефекту від впровадження системи, було прийнято рішення про розробку ІС, що підійде для оцінювання знань учнів початкових класів, що допоможе вчителям автоматизувати процес оцінювання знань і надасть їм можливість зосередитися на навчанні учнів.

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Технічне завдання до інформаційної системи «Інформаційна система для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій».

### 2.1. Введення

#### 1. Найменування програми:

Найменування програми: «Інформаційна система для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій»

#### 2. Призначення і область застосування:

У даній роботі була поставлена задача – створити систему тестування з використанням інтернет-технологій.

Дана система повинна забезпечувати створення тестів та проходження тестів для оцінювання знань учнів. Тому систему тестування слід проєктувати та розробляти, як систему, що складається з двох основних підсистем:

- Підсистеми створення тестів, призначеної для введення даних тестів.
- Підсистеми тестування, що забезпечують оцінювання знань учнів.

### 2.2. Вимоги до програми

#### 1. Вимоги до функціональних характеристик

Система повинна забезпечити такі функції з вхідними та вихідними даними:

*Таблиця 2.1. Перелік функцій, вхідної та вихідної інформації*

Функція	Вхідні дані	Вихідні дані
Створення тестів	Тестові завдання	Тест
Проходження тестів	Дані тесту	Оцінка
Результати учнів	Учні, Оцінка	Результати

*Продовження таблиці 2.1. Перелік функцій, вхідної та вихідної інформації*

Функція	Вхідні дані	Вихідні дані
Облік користувачів	Особисті дані користувачів (ФІО, пошта), нікнейм, роль у навчанні(вчитель-учень)	

Програма повинна забезпечувати можливість виконання перерахованих нижче функцій.

## 2. Вимоги до надійності

### 2.1.1. Вимоги до забезпечення надійного функціонування програми

Надійне (стійке) функціонування програми має бути виконане Замовником відповідно до організаційно-технічних заходів, перелік яких наведено нижче:

а) організацією безперебійного живлення технічних засобів;  
 б) використанням ліцензійного програмного забезпечення;  
 в) регулярним виконанням рекомендацій Агентства зв'язку та інформатизації, «Про затвердження міжгалузевих типових норм часу на роботі по сервісному обслуговуванню ПЕОМ та оргтехніки і супроводу програмних засобів»;

г) регулярним виконанням вимог ГОСТ 34.601 Захист інформації. Випробування програмних засобів на наявність комп'ютерних вірусів.

### 2.2.2. Час відновлення після відмови

Час відновлення після відмови, викликаного збоєм електроживлення технічних засобів (іншими зовнішніми чинниками), збоєм операційної системи, не повинно перевищувати 30 хвилин за умов дотримання умов експлуатації технічних і програмних засобів.

Час відновлення після відмови, викликаного несправністю технічних засобів, фатальним збоєм (крахом) операційної системи, не повинно

перевищувати, необхідного часу на усунення несправностей технічних засобів і повторної інсталяції програмних засобів.

### 2.2.3. Відмова через некоректні дії оператора

Відмова програми можлива внаслідок некоректних дій оператора (користувача) під час взаємодії з операційною системою.

Щоб уникнути виникнення відмов програми за вказаними вище причинами, слід забезпечити роботу кінцевого користувача без надання йому адміністративних привілеїв.

## 2.3. Умови експлуатації

### 1. Кліматичні умови експлуатації

Кліматичні умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися дані характеристики, повинні задовольняти вимоги, пропонованим до технічних засобів в частині умов їх експлуатації

### 2. Вимоги до кваліфікації і чисельності персоналу

Мінімальна кількість персоналу, необхідна для роботи програми, має становити не менше 2 штатних одиниць – системний адміністратор і кінцевий користувач програми – оператор.

Системний адміністратор повинен мати вищу профільну освіту та сертифікати компанії-виробника операційної системи. У переліку завдань, що виконуються системним адміністратором, повинні входити:

- а) завдання підтримки працездатності технічних засобів;
- б) завдання установки (інсталяції) і підтримки працездатності системних програмних засобів – операційної системи;
- в) завдання установки (інсталяції) програми.
- г) завдання створення резервних копій бази даних.

### 3. Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

3.1. До складу технічних засобів повинен входити ІВМ-сумісний персональний комп'ютер (ПЕОМ), що виконує роль сервера, що включає в себе:

3.3.1.1. процесор Pentium-2.0Hz, не менше;

3.3.1.2. оперативну пам'ять об'ємом, 1Гігабайт, не менше;

3.3.1.3. операційну систему Windows 10 або Windows 11;

3.3.1.4. Microsoft SQL Server 2019

3.4. Вимоги до інформаційної та програмної сумісності:

3.4.1. Вимоги до інформаційних структур і методів розв'язання

База даних працює під управлінням Microsoft SQL Server.

Використовується багато потоковий доступ до бази даних. Необхідно забезпечити одночасну роботу з програмою та базою даних модулів експорту зовнішніх даних.

3.4.2. Вимоги до вихідних кодів і мов програмування

Додаткових вимог немає.

3.4.3. Вимоги до програмних засобів, які використовуються програмою

Системні програмні засоби, що використовуються програмою, повинні бути представлені ліцензійною локалізованою версією операційної системи Windows 10 або Windows 11.

3.4.4. Вимоги до захисту інформації та програм

Вимог до захисту інформації та програм немає.

3.5. Спеціальні вимоги:

Спеціальних вимог немає.

## **2.4. Вимоги до програмної документації**

4.1. Попередній склад програмної документації

Склад програмної документації повинен включати в себе:

4.1.1. Технічне завдання;

4.1.2. Програму і методики випробувань;

4.1.3. Керівництво оператора;

## **2.5. Техніко-економічні показники**

5.1. Економічні переваги розробки

Орієнтовна економічна ефективність не розраховуються. Аналогія не проводиться зважаючи на унікальність пропонованих вимог до розробки.

## **2.6. Стадії та етапи розробки**

### **6.1. Стадії розробки**

Розробка повинна бути проведена в три стадії:

- розробка технічного завдання;
- робоче проєктування;
- впровадження.

### **6.2. Етапи розробки**

На стадії розробки технічного завдання повинен бути виконані етапи його розробки, погодження та затвердження.

На стадії робочого проєктування необхідно виконати роботи:

- 1) розробка програми;
- 2) розробка програмної документації;
- 3) випробування програми.

На стадії впровадження повинен бути виконаний етап розробки – підготовка і передача програми

### **6.3. Зміст робіт по етапах**

На етапі розробки технічного завдання повинні бути виконані перераховані нижче роботи:

- 1) постановка задачі;
- 2) визначення та уточнення вимог до технічних засобів;
- 3) визначення вимог до програми;
- 4) визначення стадій, етапів і термінів розробки програми і документації на неї;
- 5) узгодження і затвердження технічного завдання.

На етапі розробки програми, повинна бути виконана робота з програмування (кодуванню) та налаштуванню програми.

На етапі розробки програмної документації повинна бути виконана розробка програмних документів відповідно до вимог та складу документації.

На етапі випробувань програми повинні бути виконані перераховані нижче види робіт:

- 1) розробка, узгодження та затвердження і методики випробувань;
- 2) проведення приймально-здавальних випробувань;
- 3) коригування програми і програмної документації за результатами випробувань.

На етапі підготовки та передачі програми повинна бути виконана робота з підготовки і передачі програми та програмної документації в експлуатацію на об'єктах Замовника.

## **2.7 Порядок контролю і приймання**

### **7.1. Види випробувань**

Приймально-здавальні випробування повинні проводитися на об'єкті Замовника в обумовлені терміни.

Приймально-здавальні випробування програми повинні проводитися згідно з розробленою Виконавцем та узгодженої Замовником програми та методик випробувань.

Хід проведення приймально-здавальних випробувань Замовник та Виконавець документують у Протоколі проведення випробувань

### **7.2. Загальні вимоги до приймання роботи**

На підставі Протоколу проведення випробувань Виконавець разом із Замовником підписує Акт прийому-здачі програми в експлуатацію.

## РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

### 3.1. Інформаційне забезпечення системи

Під час розробки ІС були застосовано наступні технології:

- ErWin Data Modeler [11], для моделювання БД;
- СУБД MS SQL Server 2019[12], для сховища даних;
- Середовище розробки Microsoft Visual Studio 2022[13];
- Мова програмування C # та SQL

Перед проектуванням БД, було створено логічну модель бази даних (Додаток А, рисунок А.1), яка визначає основні сутності, атрибути та зв'язки між ними. На основі цієї моделі були спроектовані таблиці, визначені ключі, індекси та обмеження для забезпечення цілісності та ефективності бази даних.

Логічна схема включає такі сутності:

1. Клас (class) – ця сутність описує клас школи та включає назва класу, номер класу.
2. Користувач(user account) – ця сутність описує основну інформацію про користувача, включаючи нікнейм, пароль, вид користувача та ПІБ. Ця інформація використовується при авторизації і отриманні різних прав доступу.
3. Вчитель (teacher) – ця сутність деталізує інформацію про користувача-вчителя, містить такі атрибути як електронна пошта.
4. Учень (student) – ця сутність деталізує інформацію про користувача-учня, включає електронну пошту учня, електронну пошту батьків та клас в якому він навчається.
5. Предмет (subject) – ця сутність описує навчальні предмети, включаючи назву предмета.
6. Тема (theme) – ця сутність описує теми, які належать до певного предмета, включаючи назву теми.
7. Рекомендована література (recommended literature)– ця сутність описує рекомендовані джерела літератури для тем, включаючи назву літератури та посилання на неї.

8. Тест (test) – ця сутність описує тести, включаючи назву тесту, прив'язку до класу, тему, тип тесту, дату створення, час виконання, кількість спроб та вчителя, що його створив.
9. Питання (question) – ця сутність описує питання у тестах, включаючи текст питання, тему, до якої належить питання, та кількість балів.
10. Відповідь (response) – ця сутність описує відповіді на питання, включаючи прив'язку до питання та тип відповіді.
11. Відповідність (matching) – ця сутність деталізує відповіді типу відповідності, включаючи номер відповідності, текст варіанту та текст відповідності.
12. Варіанти відповідей (answer options) – ця сутність деталізує відповіді з різними варіантами відповідей, включаючи номер варіанту, текст варіанту та правильність варіанту.
13. Відкрита відповідь (open response) – ця сутність деталізує відповіді з відкритою відповіддю, включає текст правильної відповіді.
14. Послідовність (sequence) – ця сутність деталізує відповіді типу послідовності, включаючи номер послідовності та текст послідовності.
15. Відповіді учнів (student answers) – ця сутність зберігає відповіді, які надали учні під час тестування, включаючи правильність відповіді, дійсну відповідь, прив'язку до тесту, питання, спробу проходження тесту та учня, що відповідав.
16. Результат учня (student result) – ця сутність описує результати тестування учнів, включаючи оцінку, час закінчення тестування, спробу проходження тесту, прив'язку до тесту та учня, що отримав оцінку.

На основі цієї логічної моделі бази даних була розроблена і фізична модель БД (Додаток А, рисунок А.2), яка визначає типи даних для атрибутів та створює індекси для покращення продуктивності й забезпечення цілісності даних.

Після створення моделей БД, було створено базу даних використовуючи СУБД MS SQL Server. Структура створеної БД у СУБД MS SQL Server можна подивитись у (Додаток А, рисунок А.3)

## 3.2. Реалізація комплексу задач автоматизації

### 3.2.1. Web Service API

Забезпечення безпеки даних - це важливий аспект у розробці будь-якої інформаційної системи. Тому був створений Web Service, який використовується для збереження методів та забезпечення зв'язку з базою даних. Звернення до бази даних відбувається саме через сервер, що значно підвищує безпеку збереження даних. Такий підхід дозволяє забезпечити контроль доступу до даних, захист від несанкціонованого доступу до БД. Зв'язок з БД відбувається за допомогою коду, що наведений нижче:

```

string connectionString = "Server=WIN-
VF4PLQ89RM2\\SQLEXPRESS;Database=test;Trusted_Connection=True;TrustSer
verCertificate=true;";

connection = new SqlConnection(connectionString);
try
{
    connection.Open();
}
catch (SqlException ex)
{
    throw ex;
}

```

На сервер також додано різні ролі доступу, а саме Вчитель та Учень, і при визові методів, перевіряється доступ користувача, за допомогою коду:

```

app.Map("/", (HttpContext context) =>
{
    var login = context.User.FindFirst(ClaimsIdentity.DefaultNameClaimType);

```

```

var role = context.User.FindFirst(ClaimsIdentity.DefaultRoleClaimType);
return $"Name: {login?.Value}\nRole: {role?.Value}";
});

```

Приклад виклику методу додавання тесту з доступом тільки у вчителя.

```

[HttpGet, Route("test_add")]
[Authorize(Roles = "teacher")]

```

При нестачі прав доступу буде повернене повідомлення про нестачу прав, це відбувається за допомогою коду:

```

app.Map("/accessdenied", async (HttpContext context) =>
{
    context.Response.StatusCode = 403;
    var message = new Message { message = "У вас нема доступу" };
    return Results.BadRequest(message);
});

```

Для отримання прав доступу різних ролей потрібно авторизуватися під відповідним користувачем. В сервері за це відповідає код, наведений нижче:

```

app.Map("/login", async(HttpContext context) =>
{
    var nickname = context.Request.Query["nickname"];
    var password = context.Request.Query["password"];
    if (string.IsNullOrEmpty(nickname) || string.IsNullOrEmpty(password))
        return Results.BadRequest(new { Message = "Нікнейм та/або пароль не встановлені" });
    UserAccount? user = InfoUser(nickname, password);
    if (user is null) return Results.BadRequest(new { Message = "Такого користувача не знайдено" });
    var claims = new List<Claim>
    {
        new Claim(ClaimsIdentity.DefaultNameClaimType, user.nickname),

```

```

        new Claim(ClaimsIdentity.DefaultRoleClaimType,
user.user_account_type)
    };
    var claimsIdentity = new ClaimsIdentity(claims, "Cookies");
    var claimsPrincipal = new ClaimsPrincipal(claimsIdentity);
    var authenticationProperties = new AuthenticationProperties
    {
        IsPersistent = true,
        ExpiresUtc = DateTimeOffset.UtcNow.AddHours(3)
    };
    await context.SignInAsync(claimsPrincipal, authenticationProperties);
    var message = new Message { message = "Авторизація успішна" };
    return Results.Ok(message);
});
UserAccount InfoUser(string nickname, string password)
{
    UserAccount userAccount = null;
    BD bd = new BD();
    bd.connectionBD();
    string sqlExpression = "SELECT nickname, password, user_account_type,
full_name FROM user_account WHERE nickname = @Nickname AND
password=@Password";
    using (SqlCommand command = new SqlCommand(sqlExpression,
bd.connection))
    {
        command.Parameters.AddWithValue("@Nickname", nickname);
        command.Parameters.AddWithValue("@Password", password);
        using (SqlDataReader reader = command.ExecuteReader())
        {
            if (reader.Read())

```

```

        {
            userAccount = new UserAccount()
            {
                nickname = reader["nickname"].ToString(),
                password = reader["password"].ToString(),
                user_account_type =
reader["user_account_type"].ToString().TrimEnd(),
            };
        }
    }
}
bd.closeBD();
return userAccount;
}

```

Для захисту даних БД від SQL-ін'єкцій було використано параметризовані запити, приклад їх використання ми могли побачити у коді вище. Виклик усіх методів сервера відбувається з клієнтського додатка.

### 3.2.2. Клієнтський додаток

Клієнтський додаток використовується в якості графічного інтерфейсу користувача системи та забезпечення зручного доступу до її функцій. Для створення додатка було обрано WindowsForms. Для початку використання додатку потрібно авторизуватися (Рис. 3.1).

Рисунок 3.1 - Форма авторизації

При авторизації відбувається виклик методу з сервера, та на сервер передаються параметри, у випадку авторизації: нікнейм та пароль. Сервер відправляє запит у базу і повертає повідомлення, щодо успішності авторизації. Якщо авторизація успішна ми отримуємо повідомлення та переходимо до меню Вчителя чи Учня, залежно від ролі користувача, що авторизувався.

```

string nickname = textBox1.Text;
string password = textBox2.Text;
ApiClass authApi = new ApiClass();
authApi.path = "login";
authApi.query.Add("nickname", nickname);
authApi.query.Add("password", password);
authApi.uriCreate();
var Stream = authApi.ServerAuthorization();
MessageString message = new MessageString();
message
=
JsonHelpers.ReadFromJsonStream<MessageString>(Stream);
SchoolTest.ProgramForms.Message.MessageInfo(message.message);
if ((message.message == "Авторизація успішна"))
{
    Form ifrm = new studentHome();

```

```

getInfo(nickname);
if (User.user_account_type.StartsWith("teacher"))
{
    ifrm = new teacherHome();
}
ifrm.Show();
this.Hide();

```

Спочатку розглянемо, що робить клієнтський додаток для вчителя. Вигляд форми “Головне меню” для вчителя наведено на рисунку 3.2, що додається нижче:

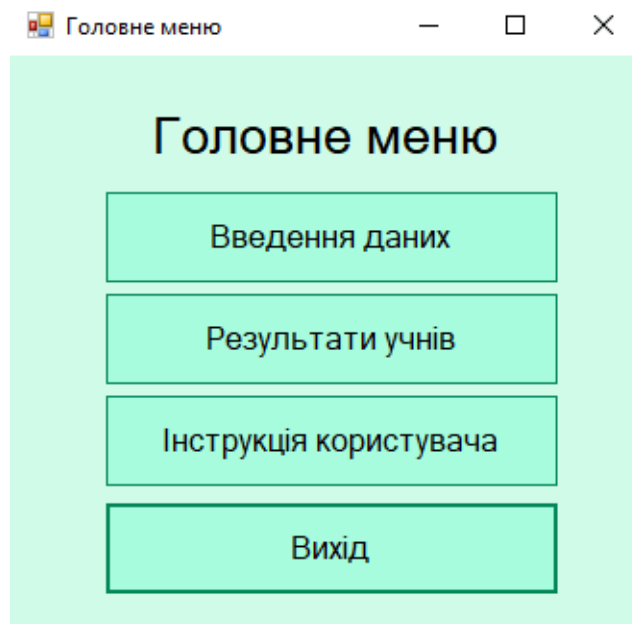


Рисунок 3.2 - Головне меню вчителя

Перехід між різними формами забезпечує код, який активується при натисканні кнопок меню. Відповідний код додано нижче:

```

Form ifrm = new addData();
ifrm.Show();
this.Close();

```

А при забуванні, як користуватися додатком можна це згадати подивившись інструкцію у Word. Виклик інструкції забезпечує код доданий нижче:

```

Process.Start(@"Інструкція_вчителю.docx");

```

Натиснувши на кнопку “Введення даних”, переходимо до підменю, де можна редагувати дані. Обираємо і відкривається форма (Рис. 3.3) на якій всі наявні дані доступні для перегляду.

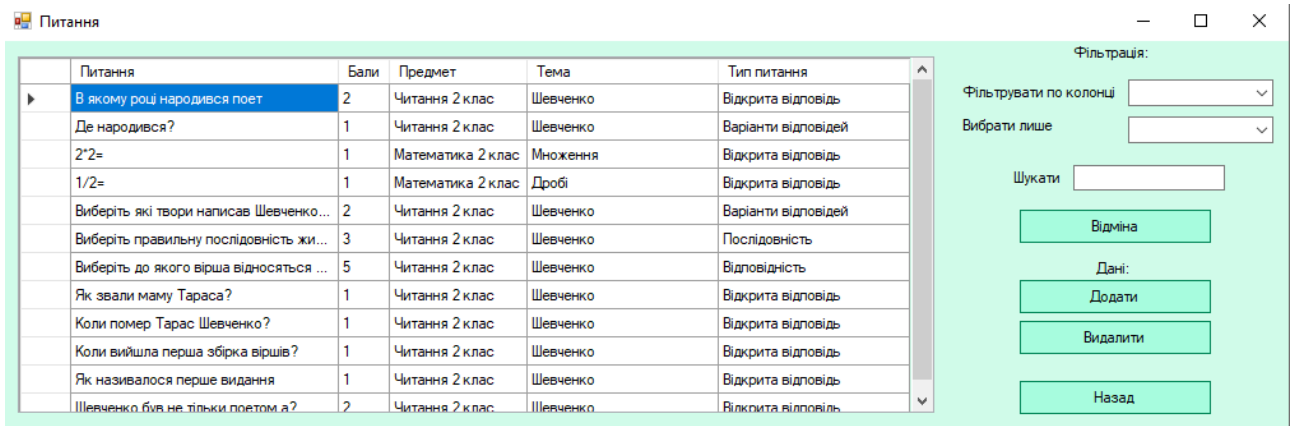


Рисунок 3.3 - Перегляд даних

Тут можна подивитись всі записи відсортувати та відфільтрувати їх. Завантаження даних у таблицю відбувається через виклик відповідного методу сервера. Від сервера у відповідь ми отримуємо JSON, який ми десеріалізуємо у формат DataTable за допомогою методу JsonConvert.DeserializeObject. Таким чином, ми отримуємо дані у вигляді таблиці. Реалізацію метода на сервері для отримання даних таблиці можна подивитися у Додатку Б.1.

Сортування відбувається за рахунок компонента DataGridView. А фільтрування відбувається при зміні значення поля зі списком для фільтрації за допомогою коду, наведеного нижче:

```
private void comboBox2_SelectedIndexChanged(object sender,
EventArgs e)
{
    string filteredText = comboBox2.Text.Replace("'", "");
    try
    {
        (dataGridView1.DataSource as DataTable).DefaultView.RowFilter =
        $"{comboBox1.SelectedValue} LIKE '%{filteredText}%'";
    }
    catch { }
```

```
}
```

При натисненні кнопки “Відміна”, фільтрація зніметься. Це реалізовано за допомогою коду, що додається нижче:

```
(dataGridView1.DataSource as DataTable).DefaultView.RowFilter =
"";
```

Пошук відбувається при зміні тексту в полі пошуку за допомогою коду, наведеного нижче:

```
private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    (dataGridView1.DataSource as DataTable).DefaultView.RowFilter =
string.Format("theme_name LIKE '%{0}%' OR subject_name LIKE '%{0}%' OR
question_text LIKE '%{0}%' OR response_type_ukr LIKE '%{0}%",
textBox1.Text);
}
```

Для видалення запису, потрібно вибрати запис та натиснути кнопку “Видалити”, тоді викликається метод сервера передаючи ідентифікатор запису, що потрібно видалити. Реалізацію цього метода на сервері для отримання даних таблиці можна подивитися у Додатку Б.2.

Для редагування подвійним кліком миші на записі, що ми хочемо редагувати, потрібно викликати меню редагування запису. Для додавання запису потрібно натиснути кнопку “Додати” — відкриється форма “Додавання питання” (Рис. 3.4). Якщо ми відкрили форму для редагування запису там вже будуть дані запису, інакше поля вводу будуть пусті.

Номер	Текст варіанту	Текст відповідності
1	Сонце гріє, вітер віє	Над водою гне з вербою Червону ка...
2	Встала весна	Встала весна, чорну землю Сонну р...
3	Світає, край неба палає	Соловейко в темнім гаї Сонце зустрі...
4	Заповіт	Як умру, то поховайте

Рисунок 3.4 - Форма додавання-редагування запису

В деяких випадках, як, наприклад, при додаванні питання в базу, доцільно відразу надати можливість роботи з даними відповідей, на тій же формі. Також, через те, що в нас існує декілька типів питань, при зміні типу питання змінюється панель з елементами, що відображаються. В цьому випадку зміниться таблиця з відповідями. При зміні панелей, зайві панелі приховується за допомогою властивості Visible.

При натисканні кнопки “Назад”, ми повернемося до перегляду даних, а при натисканні “Зберегти”, ми додамо новий запис, чи оновимо старий, залежно від того як перейшли на форму додавання-редагування запису. Процес додавання чи редагування запису виконується через виклик відповідного методу на сервері. Реалізацію цього метода на сервері для отримання даних таблиці можна подивитися у Додатку Б.3.

Крім роботи з даними вчитель, ще може переглянути результати навчання учнів, відфільтрувавши за класом, предметом та учнем, для отримання розуміння успішності навчання учнів. В таблиці демонструються результати проходження тестування з максимальним результатом учня. Оцінки демонструються позначками, які пропонуються у НУШ, а саме рівнями:

- П (початковий рівень);
- С (середній рівень);
- Д (достатній рівень);
- В (високий рівень).

Реалізацію цього метода на сервері для отримання даних таблиці можна подивитися у Додатку Б.4. Вигляд форми наведено на рисунку 3.5, що додається нижче:

	Предмет	Тема	ФІО	Клас	Рівень
▶	Читання 2 клас	Шевченко	КоломиєцьСергійГ	2А	В
	Читання 2 клас	Народні казки	КоломиєцьСергійГ	2А	Д
	Читання 2 клас	Прислів'я	КоломиєцьСергійГ	2А	В
	Читання 2 клас	Сковорода	КоломиєцьСергійГ	2А	В
	Читання 2 клас	Леся Українка	КоломиєцьСергійГ	2А	В
	Читання 2 клас	Квітка-Основ'яненко	КоломиєцьСергійГ	2А	В

Рисунок 3.5 - Форма перегляду результатів учнів

Тепер давайте розглянемо, що робить клієнтський додаток для учня. Вигляд форми “Головне меню” для учня наведено на рисунку 3.6, що додається нижче:

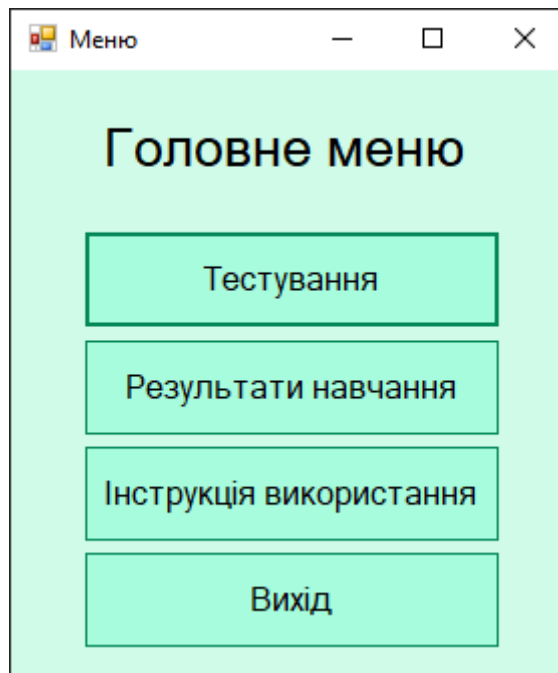
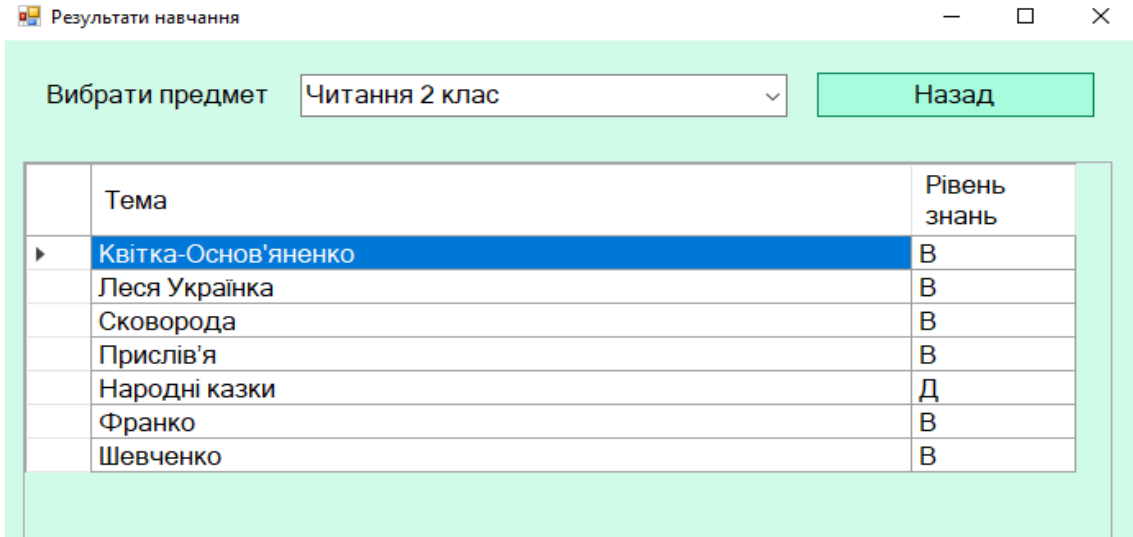


Рисунок 3.6 - Головне меню учня

В головному меню учня ми бачимо, вже знайомі кнопки “Інструкцію використання” та “Результати навчання”. Кнопка “Інструкція використання” також визиває файл Word, але з інструкціями саме для учнів. А ось кнопки “Результати навчання” майже ідентичні, окрім урізаного функціоналу. Учень може подивитися лише свої результати по різних предметам. Вигляд форми “Результати навчання” наведено на рисунку 3.7, що додається нижче:



Тема	Рівень знань
Квітка-Основ'яненко	В
Леся Українка	В
Сковорода	В
Прислів'я	В
Народні казки	Д
Франко	В
Шевченко	В

Рисунок 3.7 - Форма перегляду результатів учнів

Тепер подивимось, як реалізовано тестування. Перейшовши з головного меню по кнопці “Тестування”, ми побачимо форму для вибору тесту. Тут ми можемо обрати предмет та тему, за якою будемо проходити тест. Вигляд форми “Меню тестів” наведено на рисунку 3.8, що додається нижче:

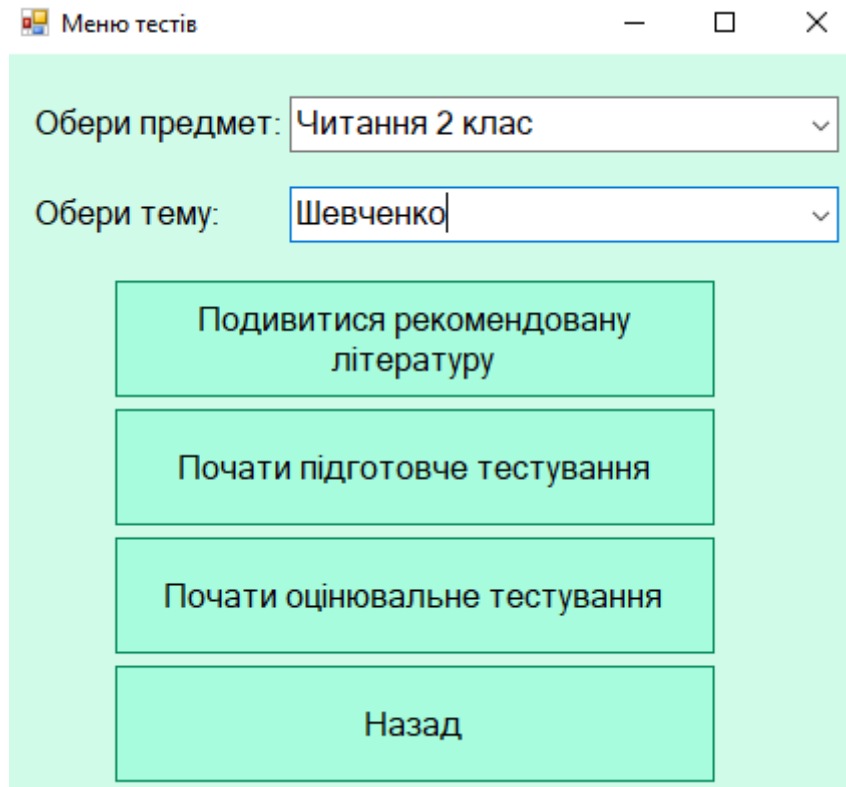


Рисунок 3.8 - Форма вибору тесту

Обравши предмет та тему, учень може розпочати підготовче тестування, для тренування, це тестування не буде оцінюватися та продемонструє учневі питання на які він відповів неправильно. Або можна почати оцінювальне

тестування, це тестування вже буде зберігати оцінку в базу даних, але правильність відповідей показувати не буде для чесного оцінювання знань. Також є можливість подивитися рекомендовану літературу до цієї теми, щоб підготуватися к тестуванню. Якщо література, чи тести не додані при виборі в нас з'явиться відповідне повідомлення (Рис. 3.9) і ми не можемо перейти на відповідну форму. Перевірка наявності здійснюється через сервер, приклад реалізації можна подивитися у Додатку Б.5.

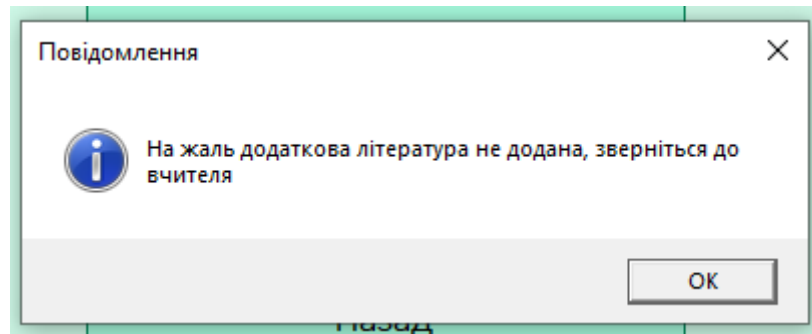


Рисунок 3.9 - Повідомлення

Якщо література додана, то ми перейдемо на відповідну форму “Рекомендована література” (Рис. 3.10).

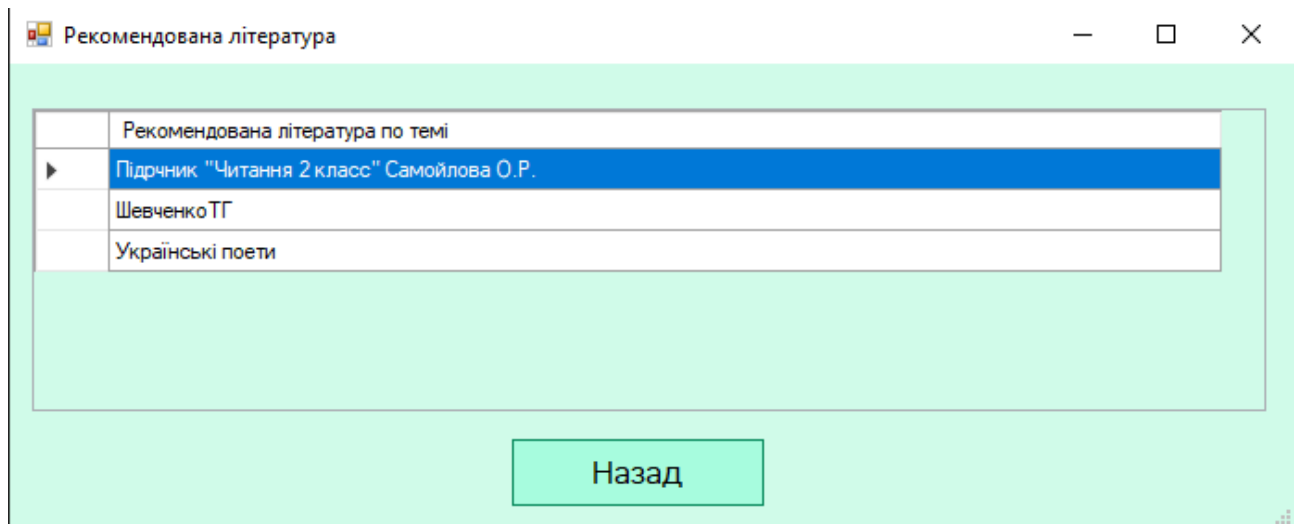


Рисунок 3.10 - Форма з рекомендованою літературою

При подвійному кліку мишки по рекомендованій літературі ми перейдемо за посиланням на цю літературу. Реалізацію цього можна подивитися нижче:

```
private void dataGridView1_CellContentClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
{
```

```

        if (e.RowIndex >= 0 && e.ColumnIndex ==
dataGridView1.Columns["literature_name"].Index)
        {
            string literature_link =
dataGridView1.Rows[e.RowIndex].Cells[e.ColumnIndex].Tag as string;
            if (!string.IsNullOrEmpty(literature_link))
            {
                Process.Start(literature_link);
            }
        }
    }
}

```

Тепер перейдемо до проходження тестування. Підготовче та оцінювальне тестування відрізняються лише в закінченні тестування, отже зараз можна говорити загалом за реалізацію тестування.

Після вибору тестування нам відкривається форма (Рис. 3.11) з інформацією про тест.

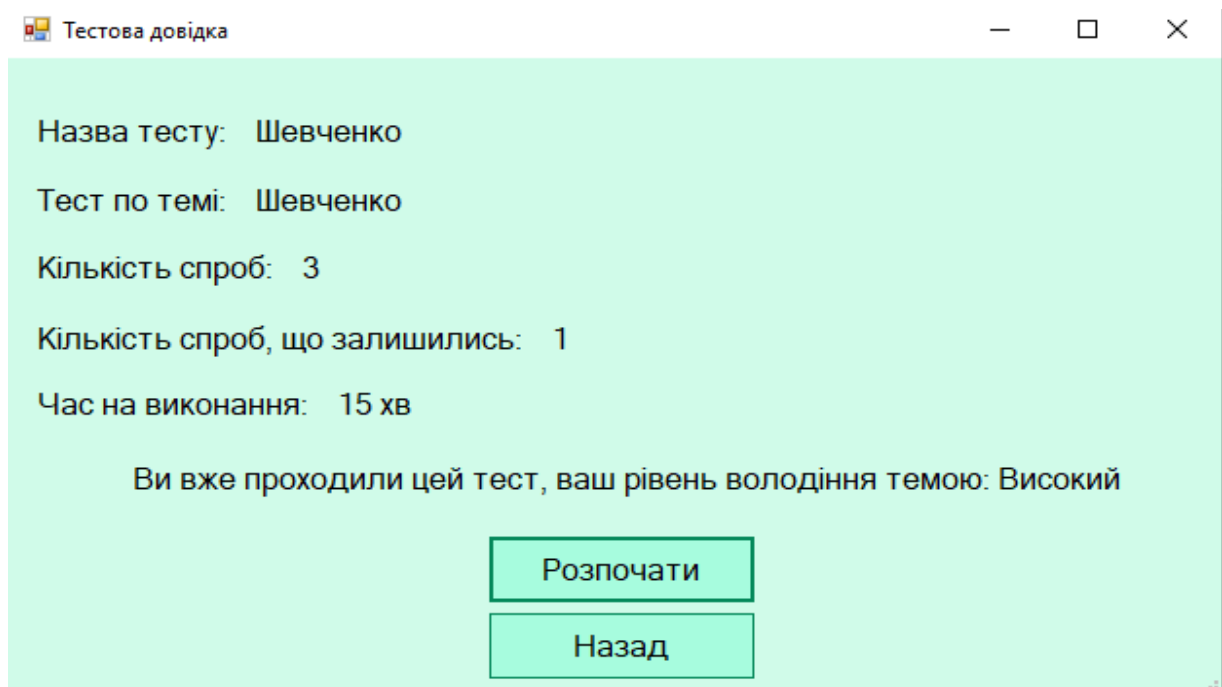


Рисунок 3.11 - Форма з інформацією про тест

Можемо повернутися назад, або розпочати тестування. Якщо спроб на проходження тесту не залишилось, розпочати тест буде неможливо.

Давайте подивимось проходження тестування. Вибірка питань для тесту виконується рандомно у сервері серед питань, що відповідають умовам тесту.

У тестах використовується декілька типів питань (Рис. 3.12 - 3.15), а саме:

- питання з відкритими відповідями;
- питання з декількома відповідями;
- питання на встановлення відповідності;
- питання на встановлення порядку (ранжування).

Шевченко

Питання 1 з 10 Наступне питання Залишилось часу: 14:22

Виберіть до якого вірша відносяться різні уривки

Установіть відповідність

Над водою гне з вербою Червону калину,	<input type="text" value="Сонце гріє, вітер віє"/>
Встала весна, чорну землю Сонну розбудила	<input type="text" value="Встала весна"/>
Соловейко в темнім гаї Сонце зустрічає.	<input type="text" value="Світає, край неба палає"/>
Як умру, то поховайте	<input type="text" value="Заповіт"/>

*Note: The dropdown menu for the last question is open, showing the following options: Сонце гріє, вітер віє; Встала весна; Світає, край неба палає; Заповіт.*

Рисунок 3.12 - Питання на встановлення відповідності

Шевченко

Питання 2 з 10 Наступне питання Залишилось часу: 13:52

Як звали маму Тараса?

Дайте відповідь текстом

Відповідь:

Рисунок 3.13 - Питання з відкритою відповіддю

Шевченко Т.Г.

Питання 1 з 10 Наступне питання Залишилось часу: 19:40

Виберіть правильну послідовність життя Шевченка

Вкажіть правильну послідовність

- 1
- 2
- 3
- 4

Навчання у Петербурзі  
Заслання до Орська  
Заслання на Мангишлак  
Подорож з Астрахані до Москви

Рисунок 3.14 - Питання на встановлення порядку (ранжування)

Шевченко

Питання 7 з 10 Наступне питання Залишилось часу: 12:24

Виберіть які твори написав Шевченко Т.Г.

Виберіть одну або декілько правильних відповідей

- Сонце гріє, вітер віє
- Встала весна
- Світає, край неба палає
- Заповіт
- Синій лис

Рисунок 3.15 - Питання з декількома відповідями

Коли часу залишається менше ніж 2 хвилини, колір таймера у боковій частині екрана змінюється на червоний (Рис. 3.16) для привернення уваги.

Залишилось часу: 01:56

Рисунок 3.16 - Таймер, коли залишилося менше 2 хвилин часу

Після закінчення тестування учень отримує результат. За системою НУШ він отримує повідомлення з текстом "Старайся.", "Будь уважніше.", "Добре.",

"Молодець!" залежно від результатів тестування. Ці повідомлення відповідають чотирьом рівням: початковому, середньому, достатньому та високому. Реалізацію метода підрахунку результату тестування на сервері можна подивитися у Додатку Б.6.

Якщо ми проходили підготовчий тест, то ми можемо переглянути правильність наших відповідей (Рис. 3.17).

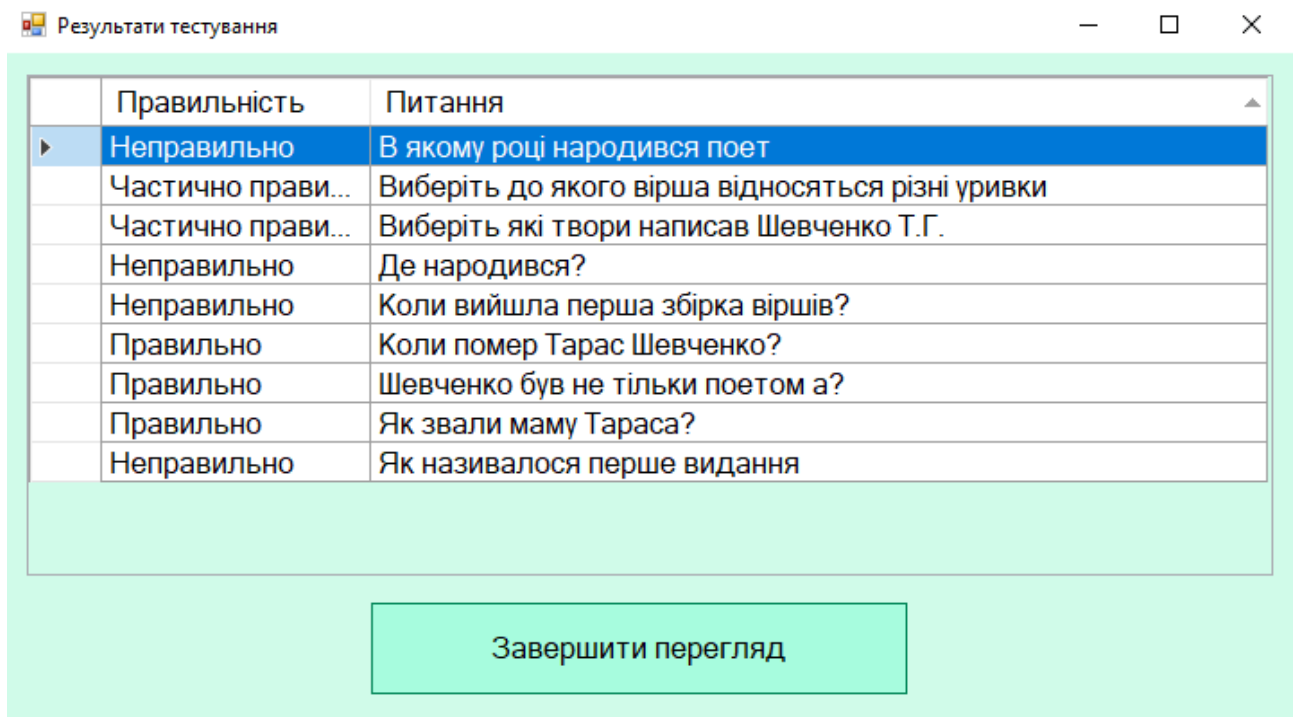


Рисунок 3.17 - Форма з відображенням правильності відповідей учнів

### 3.2.3. Система сповіщень

Система сповіщень дуже важлива у дистанційному проведенні оцінювання, оскільки дає можливість користувачам відразу дізнаватися новини і вчасно реагувати на них. Наявність сповіщень в додатку дає змогу користувачам не перевіряти зайвий раз, чи додано новий тест, чи пройшов учень тестування та інше.

В розробленому додатку сповіщення приходять вчителям – про завершення тестування учнем (Рис. 3.19), учням – про додання нового теста (Рис. 3.18), батькам – про завершення тестування їх дитиною і її результат (Рис.

3.19). Сповіднення відбувається надсиланням електронного письма на пошту. Це реалізовано за допомогою коду, що додається нижче:

```
static public void mail_send(string text, string email)
{
    MailAddress fromMailAddress = new
    MailAddress("DashaSchev@gmail.com", "school61.distance.tests");
    MailAddress toAdress = new MailAddress(email);
    using (MailMessage mailMessage = new
    MailMessage(fromMailAddress, toAdress))
    using (SmtpClient smtpClient = new SmtpClient())
    {
        mailMessage.Subject = "СШ№61 Повідомлення";
        mailMessage.Body = text;
        smtpClient.Host = "smtp.gmail.com";
        smtpClient.Port = 587;
        smtpClient.EnableSsl = true;
        smtpClient.DeliveryMethod = SmtpDeliveryMethod.Network;
        smtpClient.UseDefaultCredentials = false;
        smtpClient.Credentials = new
    NetworkCredential(fromMailAddress.Address, "ynvl ilni ncey gxbg");
        smtpClient.Send(mailMessage);
    }
}
```

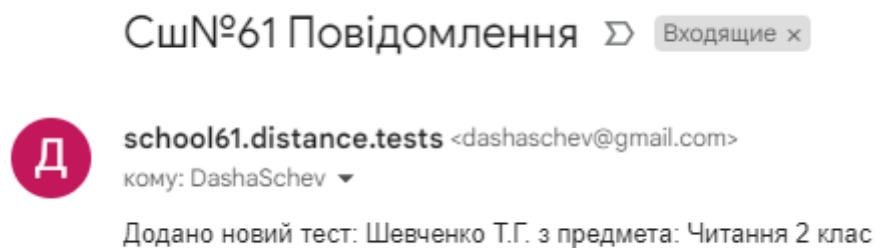


Рисунок 3.18 - Сповіднення учню про додавання нового теста



school61.distance.tests <dashashev@gmail.com>  
кому: DashaSchev ▾

11:36 (0 мин)

Коломиєць Сергій Єгорович пройшов тест Шевченко Т.Г. з предмета Читання 2 клас і отримав: Д (достатній рівень).

Рисунок 3.19 - Сповіднення батькам та вчителю про проходження учнем тесту

### 3.3. Інструкція користувача системи

#### 3.3.1. Інструкція вчителю

Після авторизації з'явиться “Головне меню” (Рис. 3.20), яке забезпечує навігацію по додатку. Тут потрібно обрати, що саме потрібно робити, якщо потрібно додати новий тест, учня, або відредагувати якісь дані то потрібно обирати “Введення даних”, якщо ж потрібно подивитися результати тестувань учнів, то треба обрати “Результати учнів”.

Якщо ж ви щось забули як робити, то “Інструкція користувача” допоможе згадати, що робить додаток і як з ним працювати.

Якщо ви закінчили працювати з програмою можна натиснути “Вихід”, це закриє програму і вийде з акаунту користувача з метою безпеки.

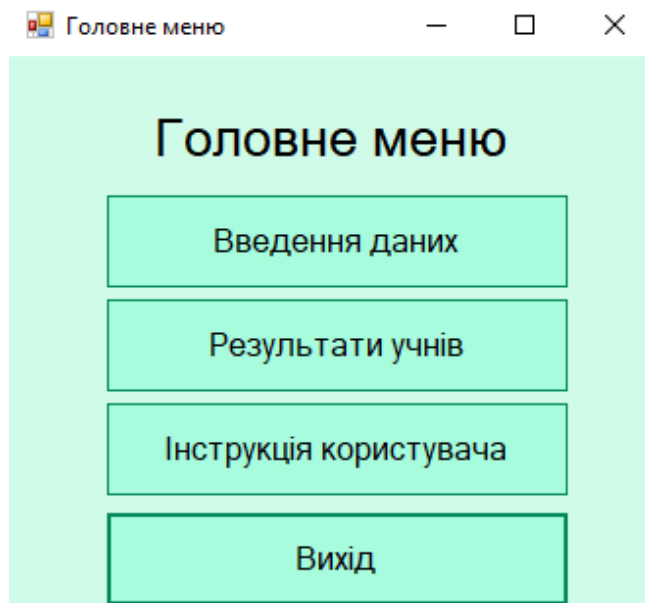


Рисунок 3.20 - Головне меню

Якщо ж обрали “Введення даних” відкриється підменю “Введення даних” (Рис. 3.21) де можна обрати дані які хочете додати.



Рисунок 3.21 - Підменю Введення даних

Обираючи один з типів даних ми перейдемо до перегляду цих даних (Рис. 3.22):



Рисунок 3.22 - Перегляд даних

Тут можна переглянути усі наявні в базі питання, а також можна відфільтрувати їх. Для цього необхідно спочатку обрати “Фільтрувати по колонці” (Рис. 3.23) та з випадаючого списку вибрати параметр за яким хочете відфільтрувати. Потім у “Вибрати лише” (Рис. 3.24), другий випадаючий список, обираєте параметр за яким фільтруєте:

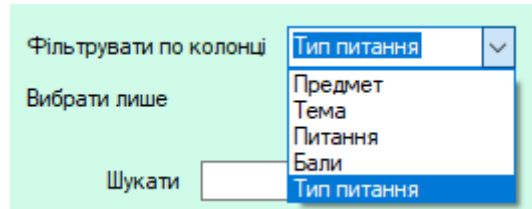


Рисунок 3.23 - Фільтрація

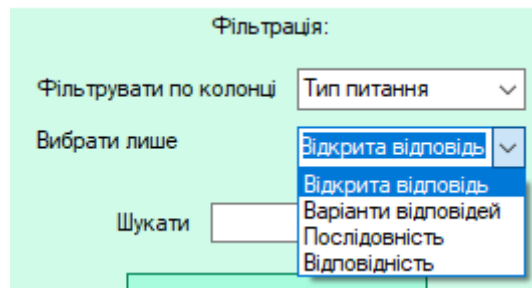


Рисунок 3.24 - Фільтрація

Після чого отримуєте відфільтрований список питань (Рис. 3.25):

Питання	Бали	Предмет	Тема	Тип питання
В якому році народився поет	2	Читання 2 клас	Шевченко	Відкрита відповідь
2*2=	1	Математика 2 клас	Множення	Відкрита відповідь
1/2=	1	Математика 2 клас	Дробі	Відкрита відповідь
Як звали маму Тараса?	1	Читання 2 клас	Шевченко	Відкрита відповідь
Коли помер Тарас Шевченко?	1	Читання 2 клас	Шевченко	Відкрита відповідь
Коли вийшла перша збірка віршів?	1	Читання 2 клас	Шевченко	Відкрита відповідь
Як називалося перше видання	1	Читання 2 клас	Шевченко	Відкрита відповідь
Шевченко був не тільки поетом а?	2	Читання 2 клас	Шевченко	Відкрита відповідь

Фільтрація:  
 Фільтрувати по колонці: Тип питання  
 Вибрати лише: Відкрита відповідь  
 Шукати:

Відміна  
 Дані:  
 Додати  
 Видалити  
 Назад

Рисунок 3.25 - Відфільтрований список

Для скасування фільтрування потрібно натиснути кнопку “Відміна”.

Для пошуку таблиці потрібно у поле вводу з поміткою “Шукати” ввести те що хочете знайти, або лише початок слова, список буде демонструвати лише записи з наявним пошуковим словом (Рис. 3.26):

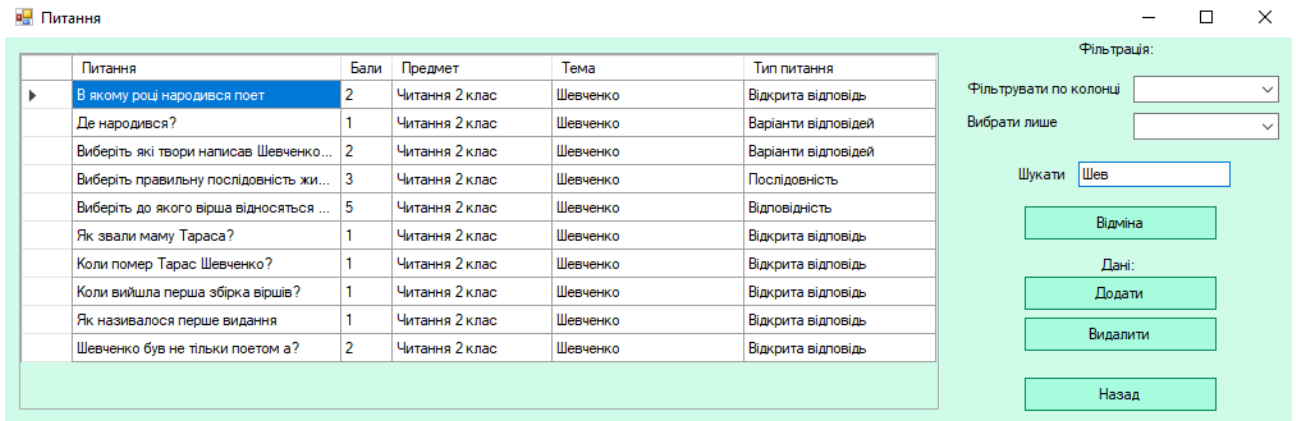


Рисунок 3.26 - Пошук «Шев»

Для скасування пошуку потрібно натиснути кнопку “Відміна”.

Якщо є бажання повернутися до попереднього підменю потрібно натиснути “Назад”.

Для видалення запису потрібно обрати запис та натиснути “Видалити”. Для додавання нового запису потрібно натиснути на кнопку “Додати”, для редагування запису потрібно подвійним кліком миші натиснути на запис, який хочете редагувати. Потім ввівши дані, або відредагувавши їх потрібно натиснути “Зберегти”. Та можна повертатися назад, двома способами: кнопкою “Назад”, або просто закрити вікно додавання-редагування (Рис. 3.27).

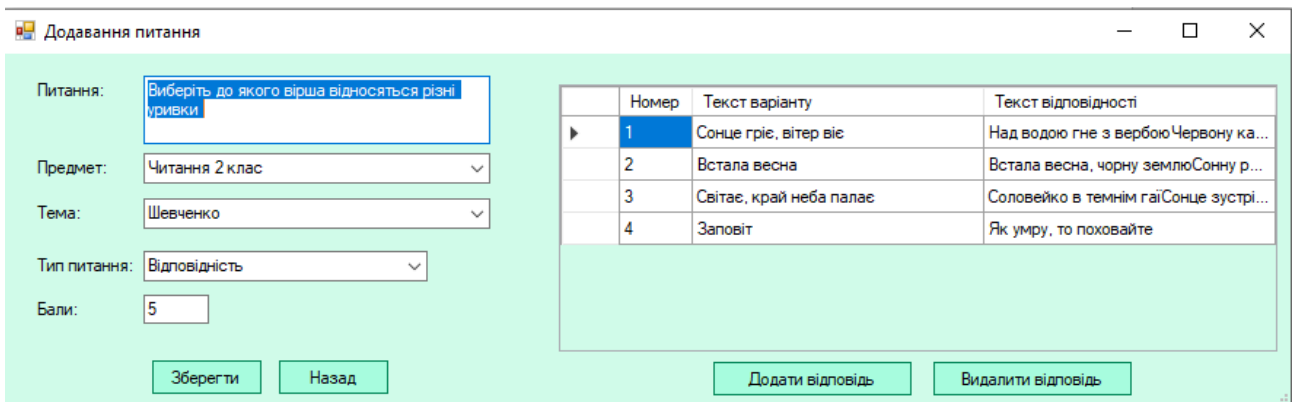


Рисунок 3.27 - Вікно додавання-редагування

Повертаючись до “Головного меню”, якщо вам потрібно подивитися результати тестування учнів, то натискаєте “Результати учнів” і переходите до вікна “Результати навчання учнів”(Рис. 3.28).

Результати навчання учнів

Предмет	Тема	ФІО	Клас	Рівень
Читання 2 клас	Шевченко	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	В
Математика 2 клас	Множення	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	В
Математика 2 клас	Дробі	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	В
Читання 2 клас	Шевченко	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	С
Читання 2 клас	Шевченко	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	С
Читання 2 клас	Шевченко	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	С
Читання 2 клас	Народні казки	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	Д
Читання 2 клас	Прислів'я	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	В
Читання 2 клас	Сковорода	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	В
Читання 2 клас	Леся Українка	КоломиєцьСергійЄгорович	2А	В

Фільтрація:  
 Клас   
 Предмет   
 Учень   
 Відміна  
 Назад

Рисунок 3.28 - Вікно з результатами навчання учнів

Тут ми можемо побачити максимальний бал за тестування з різних тем. Тут як і в перегляді даних можна відфільтрувати по класах, предметах, чи учнях.

### 3.3.1. Інструкція учню

Після авторизації з'явиться "Головне меню" (Рис. 3.29), яке забезпечує навігацію по додатку. Тут потрібно обрати, потрібно тобі зараз проходити тестування, чи ти хочеш подивитися результати попередніх тестувань. Або ти не пам'ятаєш як користуватися додатком і тобі потрібно пригадати це, тоді натисни "Інструкція використання" і в тебе відкриється ця інструкція. Для виходу з програми натисни "Вихід".

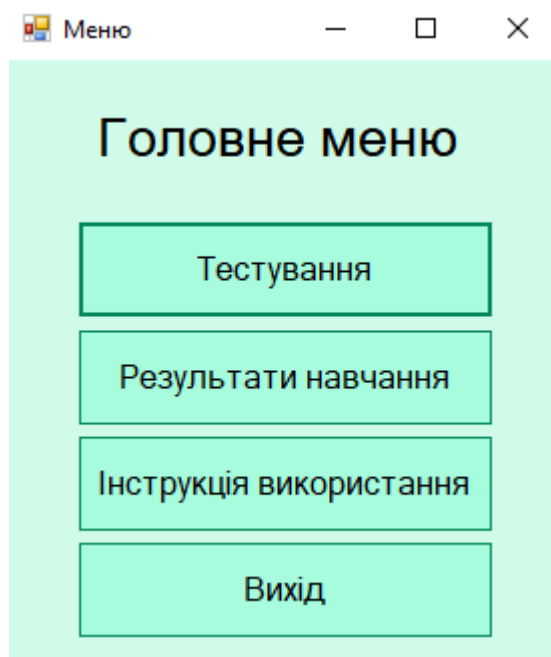


Рисунок 3.29 - Головне меню

Для проходження тестів потрібно натиснути “Тестування”. Після переходу бачимо підменю вибору тесту (Рис. 3.30). Тут можна обрати предмет та тему з якої ти хочеш скласти тестування. Або повернутися назад до головного меню за допомоги кнопки “Назад”.

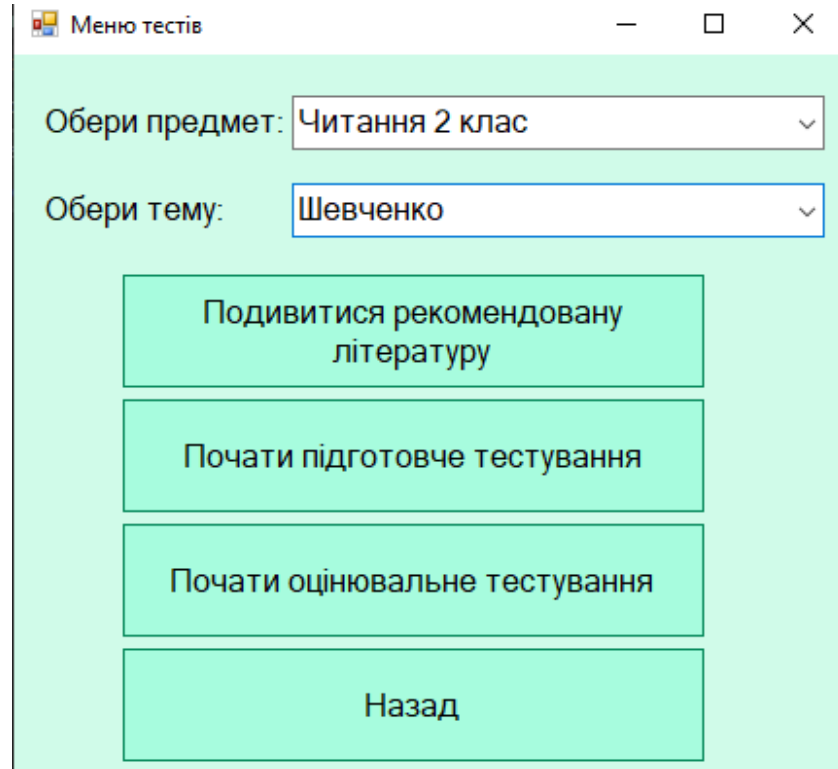


Рисунок 3.30 - Підменю вибору тесту

Ти можеш спочатку подивитись рекомендовану вчителем літературу, перед проходженням тестування. Для цього натискаєш на “Подивитися рекомендовану літературу”. Відкривається вікно з рекомендованою літературою (Рис. 3.31).

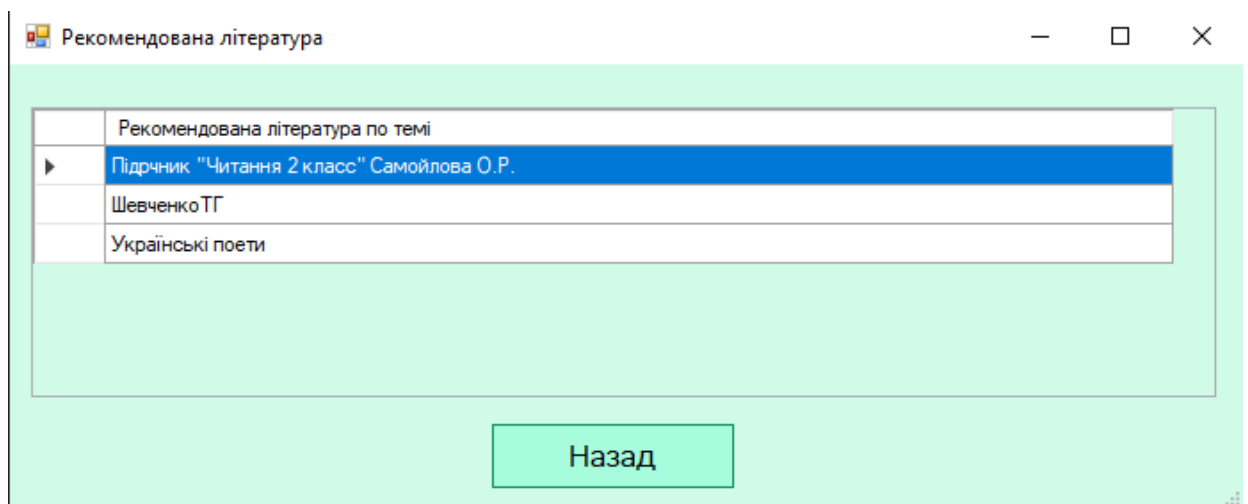


Рисунок 3.31 - Вікно з рекомендованою літературою

При подвійному кліку мишки по рекомендованій літературі ти перейдеш за посиланням, що залишив вчитель, на цю літературу. Нічого самостійно шукати не потрібно. Повернутися назад можна за допомоги кнопки “Назад”.

Перед тим як почати проходити оцінювальне тестування ти можеш пройти підготовче тестування. Результати підготовчого тестування ніхто крім тебе не дізнається і ти можеш спокійно підготувитися перед проходженням оцінювального тестування. Також в підготовчому тестуванні показуються чи правильно ти відповів на питання, у вікні “Результати тестування”(Рис. 3.32). Ти можеш побачити в яких питаннях в тебе виникли труднощі, та додатково повторити їх. Для виходу з цього вікна потрібно натиснути на кнопку “Завершити перегляд”.

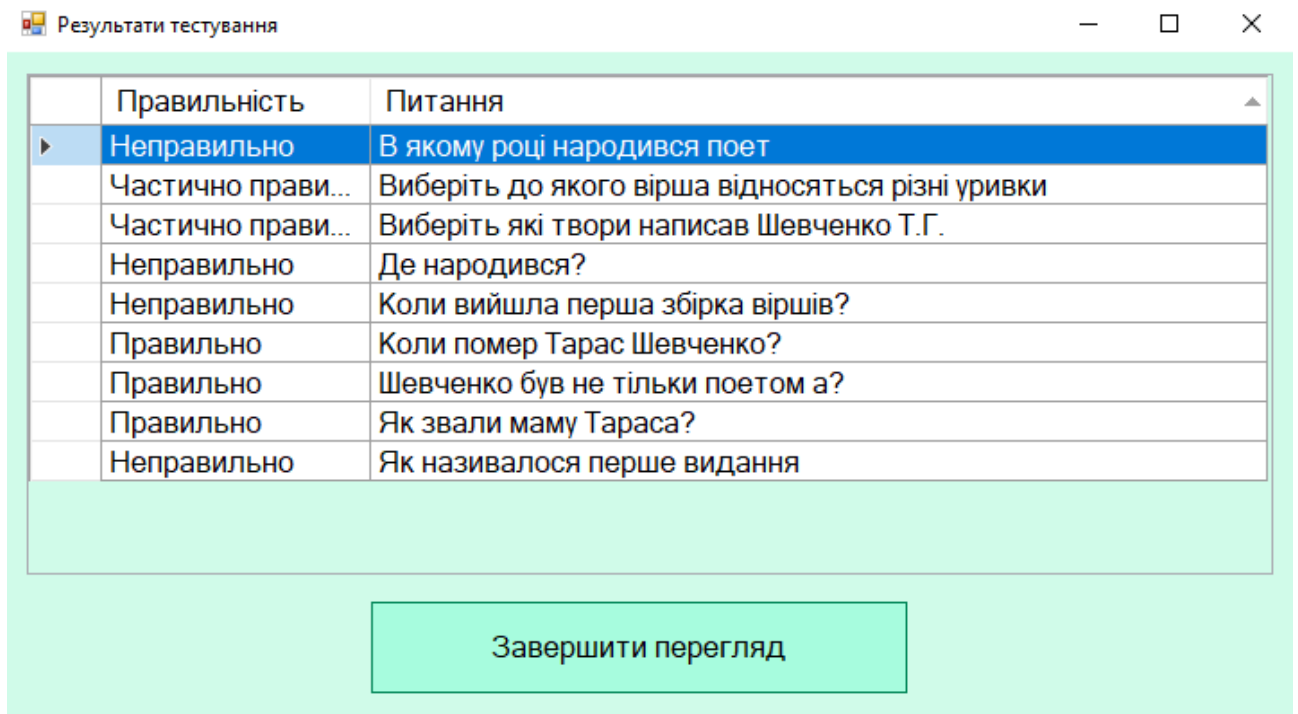


Рисунок 3.32 - Вікно з правильністю відповідей

В оцінювальному тестуванні ти не зможеш подивитися де помилився, а результати проходження дізнаються твої батьки та вчитель.

Тепер перейдемо до проходження тестування. Неважливо, яке саме тестування ти обереш його проходження однакове. Отже, натиснувши “Почати тестування”, в тебе відкриється вікно з інформацією про тест (Рис. 3.33). Де ти зможеш дізнатися скільки в тебе спроб на проходження тесту, та скільки спроб

залишилося. Тут написано скільки в тебе буде часу на виконання тесту, та зможеш побачити який в тебе рівень володіння темою, після проходження тесту. Не піклуйся, зберігається лише твій найкращий результат, так що навіть якщо в наступній спробі ти пройдеш тестування гірше, на твій рівень це не вплине.

Для того щоб почати проходження натисни “Розпочати”. Якщо спроб на проходження тесту не залишилось. Розпочати тест буде неможливо.

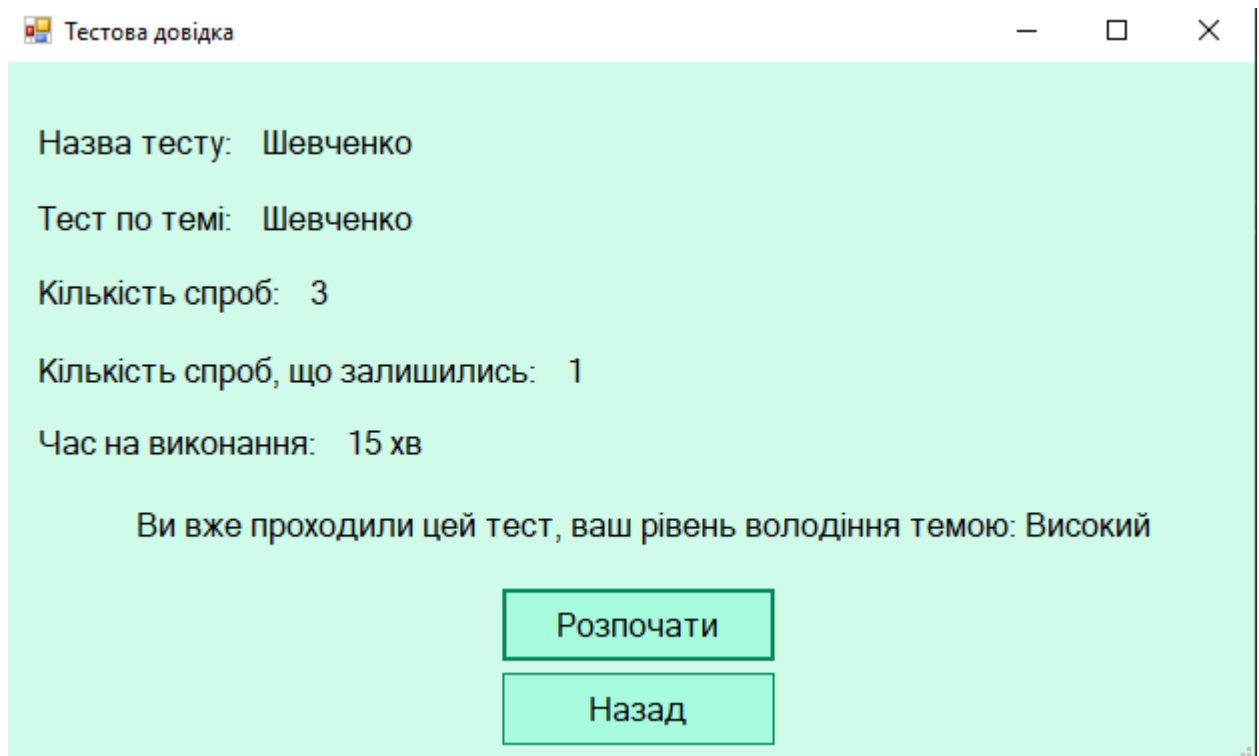


Рисунок 3.33 - Вікно з інформацією про тест

Подивімось проходження тестування. Розпочавши тест бачимо вікно з питанням (Рис. 3.34), у правій частині екрана зверху розташовано таймер який демонструє скільки часу тобі, ще залишилося на закінчення тестування. У лівій частині зверху розташовано лічильник питань він демонструє на яке питання ти зараз відповідаєш. Згори посередині розташована кнопка переходу до наступного питання. Після того як її натиснути повернутися назад буде неможливо.

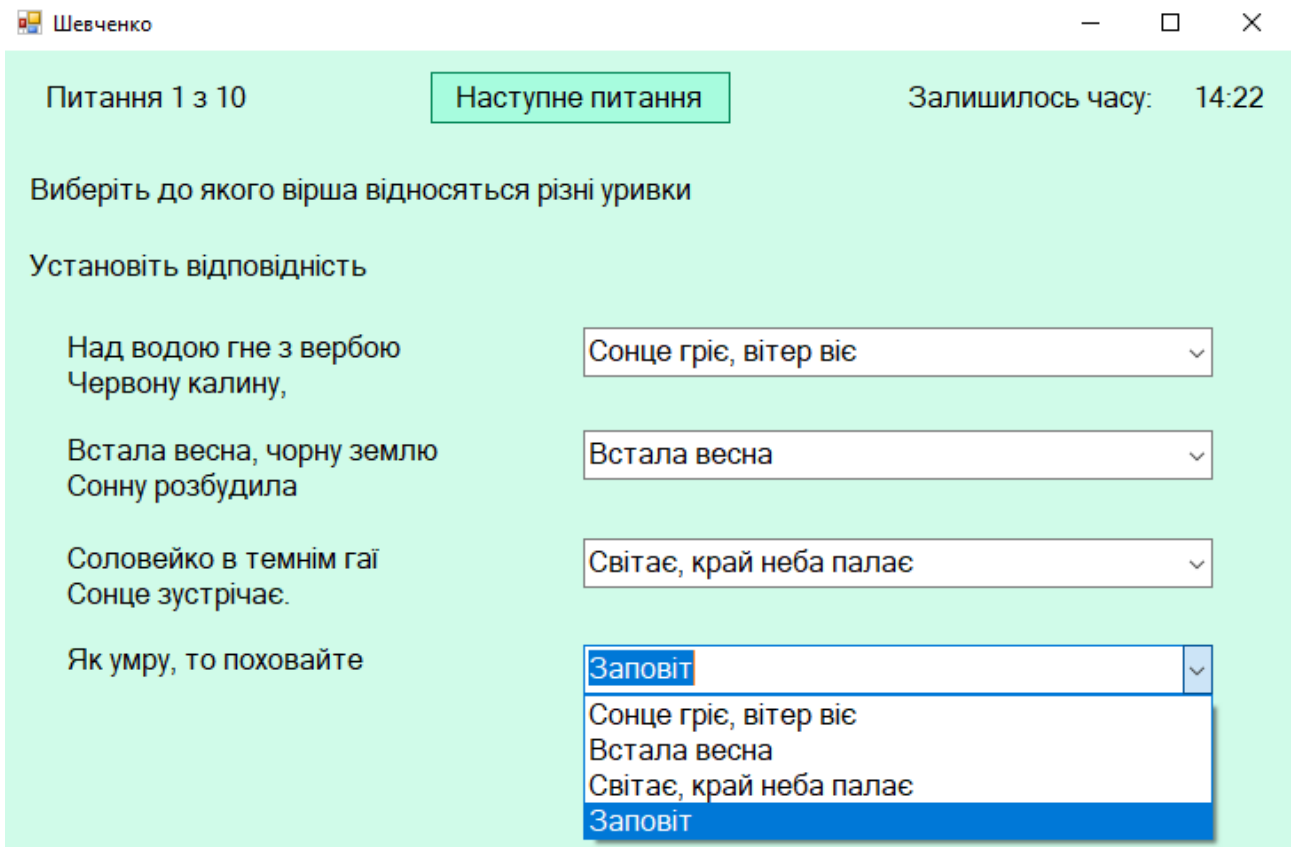


Рисунок 3.34 - Проходження тестування

Коли часу залишається менше ніж 2 хвилини. Колір таймера у боковій частині екрана змінює свій колір на червоний для привернення уваги (Рис. 3.35).

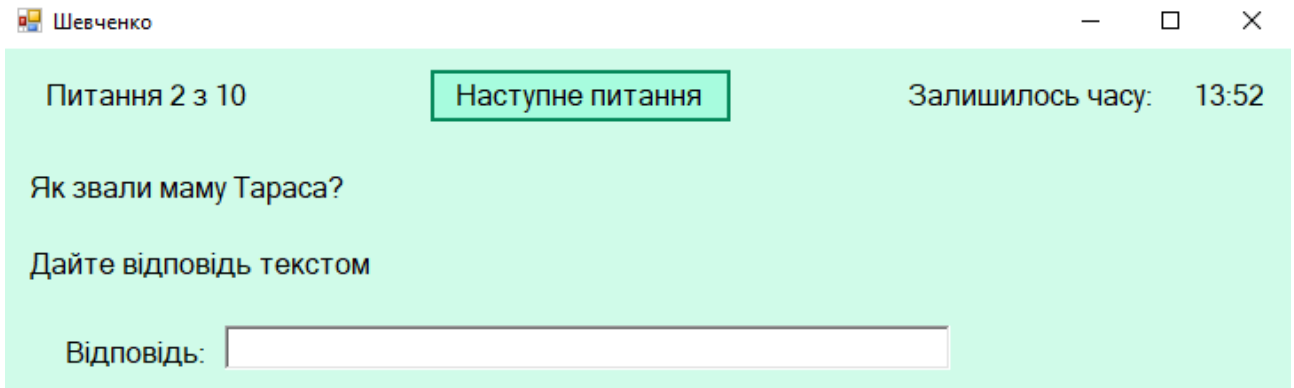
Залишилось часу: **01:56**

Рисунок 3.35 - Таймер, коли залишилося менше 2 хвилин часу

В тесті зустрічаються чотири типи питань:

- питання з відкритими відповідями (Рис. 3.36);
- питання з декількома відповідями (Рис. 3.37);
- питання на встановлення відповідності (Рис. 3.38);
- питання на встановлення порядку (ранжування) (Рис. 3.39).

Розглянемо кожну з них. В питанні з відкритою відповіддю потрібно у поле вводу ввести відповідь. Після того як ввів відповідь переходиш до наступного питання.



Шевченко

Питання 2 з 10

Наступне питання

Залишилось часу: 13:52

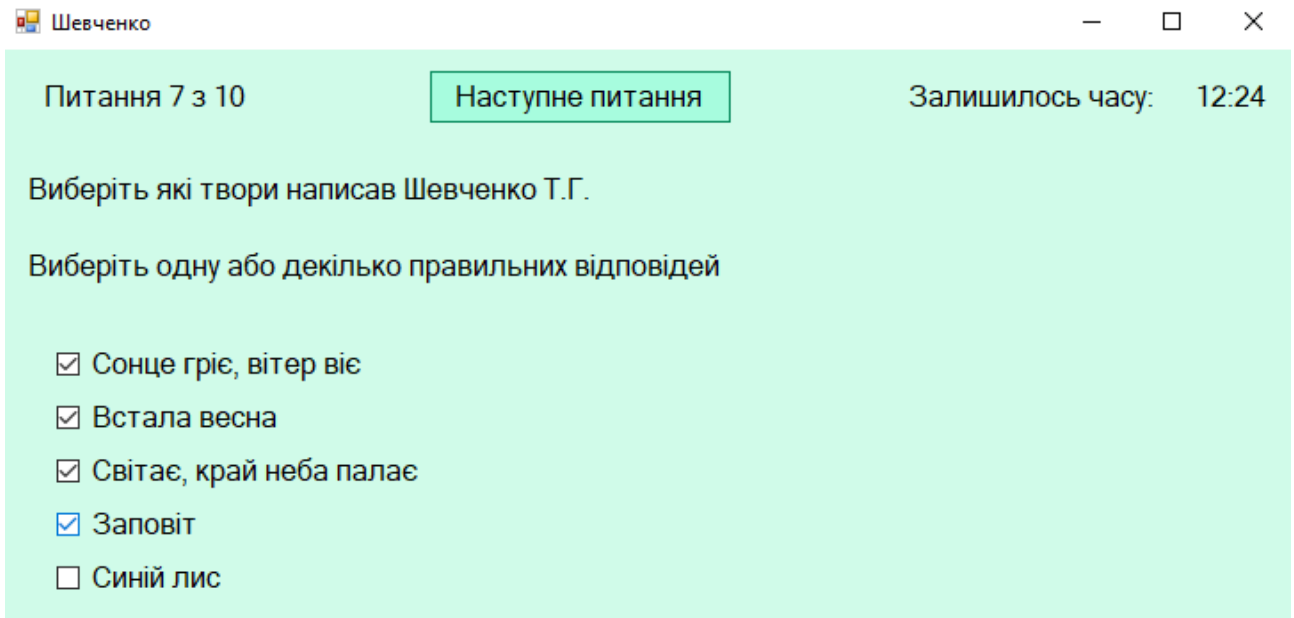
Як звали маму Тараса?

Дайте відповідь текстом

Відповідь:

Рисунок 3.36 - Питання з відкритою відповіддю

В питаннях з відкритою відповіддю ти повинен обрати одну або більше відповідей. Для цього ти повинен вибрати правильні варіанти та натиснути на них, там з'явиться галочка, це значить що ти вибрав цей варіант відповіді.



Шевченко

Питання 7 з 10

Наступне питання

Залишилось часу: 12:24

Виберіть які твори написав Шевченко Т.Г.

Виберіть одну або декілько правильних відповідей

- Сонце гріє, вітер віє
- Встала весна
- Світає, край неба палає
- Заповіт
- Синій лис

Рисунок 3.37 - Питання з декількома відповідями

В питаннях на встановлення відповідності ти повинен обрати відповідно завданню найбільш на твою думку відповідне значення у списку значень до лівої сторони.

Шевченко

Питання 1 з 10 Наступне питання Залишилось часу: 14:22

Виберіть до якого вірша відносяться різні уривки

Установіть відповідність

Над водою гне з вербою Червону калину,	<input type="text" value="Сонце гріє, вітер віє"/>
Встала весна, чорну землю Сонну розбудила	<input type="text" value="Встала весна"/>
Соловейко в темнім гаї Сонце зустрічає.	<input type="text" value="Світає, край неба палає"/>
Як умру, то поховайте	<input type="text" value="Заповіт"/>

*(Note: The dropdown menu for the last question is open, showing the following options: Сонце гріє, вітер віє; Встала весна; Світає, край неба палає; Заповіт)*

Рисунок 3.38 - Питання на встановлення відповідності

В питаннях на встановлення порядку (ранжування) ти повинен розставити варіанти відповідно завданню в правильному порядку.

Шевченко Т.Г.

Питання 1 з 10 Наступне питання Залишилось часу: 19:40

Виберіть правильну послідовність життя Шевченка

Вкажіть правильну послідовність

- 1
- 2
- 3
- 4

*(Note: The dropdown menu for question 4 is open, showing the following options: Навчання у Петербурзі; Заслання до Орська; Заслання на Мангишлак; Подорож з Астрахані до Москви)*

Рисунок 3.39 - Питання на встановлення порядку (ранжування)

Після закінчення тестування ти отримуєш свій результат це буде повідомлення з текстом "Старайся.", "Будь уважніше.", "Добре.", "Молодець!" залежно від результатів тестування. Ці повідомлення відповідають чотирьом рівням: початковому, середньому, достатньому та високому.

Якщо ж при виборі “Подивитися рекомендовану літературу”, або “Почати тестування” з’явиться таке повідомлення (Рис. 3.40), то вчитель ще не додав рекомендовану літературу чи тести. Або можливо і не буде додавати, це можна дізнатися особисто у вчителя.

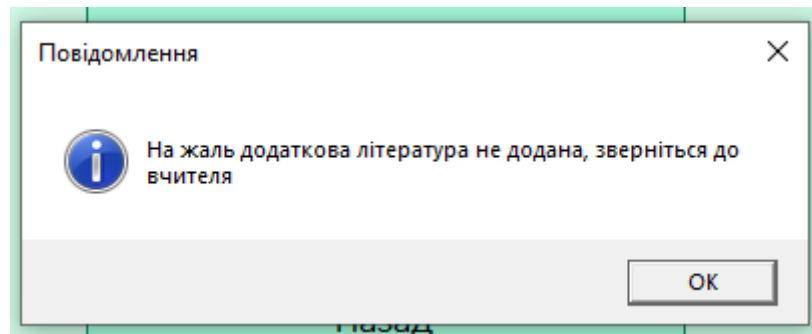


Рисунок 3.40 - Повідомлення

Повертаючись до головного меню, якщо ти хочеш подивитися свої результати в навчанні. Ти повинен обрати “Результати навчання” і відкриється відповідне вікно (Рис. 3.41). Тут ти повинен обрати предмет за яким хочеш подивитися результати. Також продивившись які в тебе рівні знань по різних темам ти можеш зрозуміти які теми тобі потрібно повторити.

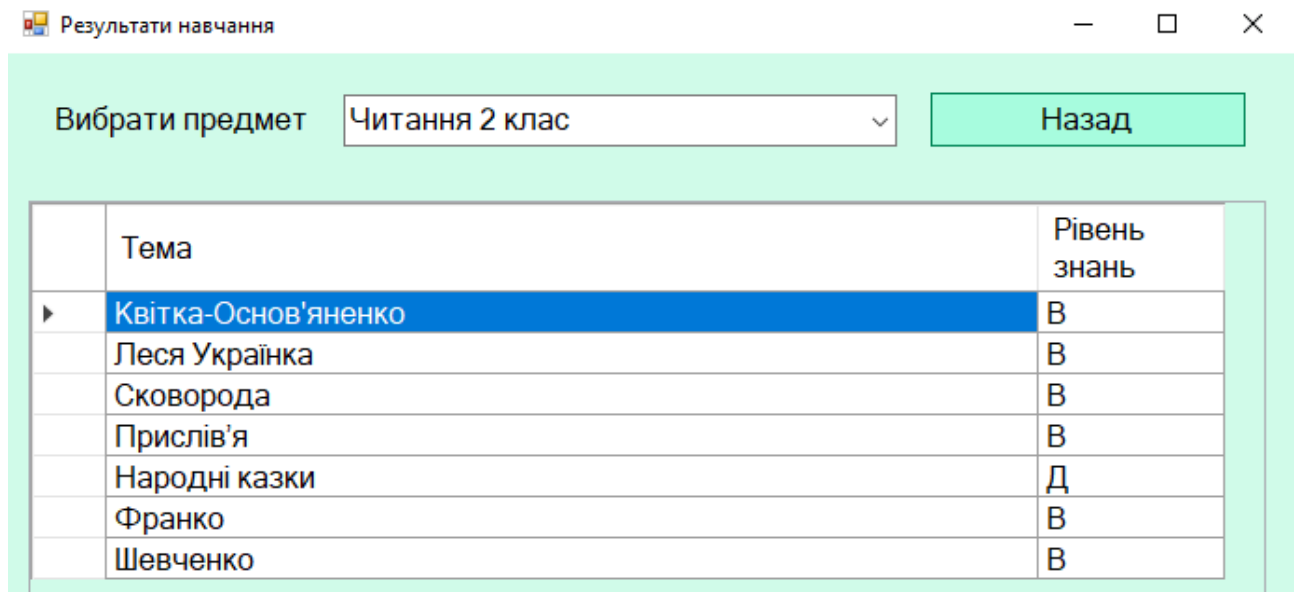


Рисунок 3.41 - Форма перегляду результатів учнів

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ**

Дистанційне навчання стало необхідністю в сучасних умовах, але воно вимагає особливої уваги до аспектів охорони праці, щоб забезпечити безпечні умови для навчання для учнів початкових класів.

### **4.1. Служба охорони праці під час дистанційного навчання**

Забезпечення охорони праці для учнів початкової школи, які навчаються дистанційно, є критично важливим. Це містить в собі дотримання правил, що забезпечують здоров'я та безпеку дітей під час використання комп'ютерів та інших цифрових пристроїв. Незалежно від місця знаходження, важливо створити безпечні та комфортні умови для навчального процесу. Відповідальними за безпеку та здоров'я дітей під час дистанційного навчання є батьки, отже саме вони повинні забезпечувати дотримання усіх вимог.

### **4.2. Організація робочого місця**

Організація дитячого робочого місця є важливим аспектом охорони праці[14] правильне робоче місце першокласника має бути організоване з урахуванням наступних факторів:

Освітлення[15]. Робоче місце повинно мати гарне природне та штучне освітлення, виключаючи напругу очей дитини протягом усього дня. Освітленість робочих поверхонь столів має становити не нижче 400 лк. Освітленість поверхні на екрані не повинна бути більше 200 лк. Для штучного освітлення приміщень комп'ютерних класів варто застосовувати переважно люмінесцентні лампи. Використання світильників без розсіювачів та екрануючих решіток не допускається.

Шумоізоляція. Місце має бути якомога захищеним від сторонніх шумів, даючи можливість дитині зосередитися на навчанні.

Ергономічні меблі. Меблі повинні відповідати зросту дитини, що допоможе уникнути проблем з поставою.

Мікроклімат[14]. Приміщення з комп'ютером повинні бути обладнані вентиляцією або кондиціонером для повітрообміну. Допускаються параметри мікроклімату (температура —  $19,5 \pm 0,5$  °C, відносна вологість повітря  $-60 \pm 5$  %, швидкість руху повітря не більше 0,1 м/с). Треба щоденно проводити вологе прибирання, тому підлогу у кімнаті не слід накривати килимом. До і після роботи на комп'ютері слід протирати екран спеціальними серветками.

Безпека. Всі кути столу та інших меблів повинні бути закруглені або оббиті, щоб унеможливити травмування.

Розташування техніки[16]. Монітор має бути розташований на рівні очей дитини, на відстані 60-70 см, але не ближче 50 см. Клавіатуру розташуйте на відстані 10-30 см від краю стола.

### **4.3. Обмеження часу роботи за комп'ютером**

Обмеження часу безперервної роботи з технічними засобами навчання, зокрема комп'ютерами, планшетами, іншими гаджетами, за санітарним регламентом для закладів загальної середньої освіти, який набув чинності з 1 січня 2021 року [17]: для учнів 1 класу – не більше ніж 10 хвилин безперервної роботи, для учнів 2-4 класів – не більше ніж 15 хвилин; з загальним часом не більше 1-1,5 годин на день. Після кожних 10-15 хвилин роботи необхідно робити перерви на 5-10 хвилин. Під час перерв учням рекомендується виконувати фізичні вправи або рухатись, щоб зняти напругу з очей та м'язів.

### **4.4. Електробезпека**

Зважаючи на важливість електробезпеки, слід враховувати, що правильне використання електрообладнання може значно знизити ризик виникнення травм та небезпечних ситуацій. Важливо, щоб учні мали знання про правила безпеки та їх дотримувалися.

До того, належна підготовка дозволить учням правильно реагувати у випадку непередбачених ситуацій. Важливо регулярно проводити інструктажі з безпеки щодо користування електроприладами, пояснювати їм правила

поведінки у непередбачуваних умовах. Треба пам'ятати, що при експлуатації електромережі та електроприладів забороняється[18]:

- використання проводів з пошкодженою ізоляцією;
- вживати для захисту електромережі некалібровані запобіжники і сурогати, так звані "жучки" тощо;
- влаштовувати тимчасові електромережі;
- використовувати нагрівальні прилади без вогнетривких підставок;
- пропускати електропроводи через стіну, перегородки без додаткової ізоляції (фарфорові втулки, ебонітові трубки і тощо);
- вживати для опалення саморобні нагрівальні печі або потужні електричні лампи.

## ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі було успішно розроблено систему дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій.

Розроблена система відповідає всім вимогам, встановленим у технічному завданні. Для розробки інформаційної системи було використано середовище Microsoft Visual Studio 2022 з використанням C # та СУБД MS SQL Server 2019.

Було створено логічну та фізичну моделі бази даних, а також розроблено інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача та всі необхідні функції для плідної праці системи. Було забезпечено необхідний рівень безпеки внаслідок використання параметризованих запитів, куки (cookies), механізмів автентифікації та авторизації, та обмежень прав доступу.

У результаті розробки було створено ефективний інструмент для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів, який задовольняє потреби вчителів і значно полегшує їхню роботу, особливо у перевірці знань учнів початкової школи.

Отже, можна зробити висновок, що розробка інформаційної системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у Спеціалізованій школі I-III ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій є важливим кроком у вдосконаленні освітнього процесу початкової школи. Розроблювана система дозволить підвищити якість навчання, оптимізує роботу вчителів і забезпечити більш ефективний контроль знань учнів початкової школи, відповідно до всіх вимог законодавства. Розроблювана система використовується у спеціалізованій школі №61 з 2024 року, офіційний документ про впровадження наведено в додатку В.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Київ. ІСУО (Інформаційна система управління освітою) - СШ №61 [Електронний ресурс]: <https://kv.isuo.org/schools/view/id/23278>
2. Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій - [Електронний ресурс]: <http://www.school61.in.ua/%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F-%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8/>
3. Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій – Педагогічний колектив – Початкова школа - [Електронний ресурс]: <http://www.school61.in.ua/%d0%bf%d0%be%d1%87%d0%b0%d1%82%d0%ba%d0%be%d0%b2%d0%b0-%d1%88%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0/>
4. Освітня програма Спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій для початкової школи- [Електронний ресурс]: <https://drive.google.com/file/d/1TGFQMePXr1rqA46dyMIeNaNsGA5L49aT/view>
5. Платформа "На Урок" [Електронний ресурс]: <https://naurok.com.ua/>
6. Платформа "Всеосвіта" [Електронний ресурс]: <https://vseosvita.ua/>
7. Платформа "Google Форми" [Електронний ресурс]: [https://www.google.com/intl/ru\\_ua/forms/about/](https://www.google.com/intl/ru_ua/forms/about/)
8. Платформа "Google Classroom (Google Клас)" [Електронний ресурс]: <https://classroom.google.com/u/0/h?hl=ua>
9. Платформа " Moodle " [Електронний ресурс]: <https://moodle.org/?lang=ua>
10. Управління ІТ проектами [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійних програм «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та штучний інтелект» денної та заочної форм навчання / укладачі : С. В. Грибков, О. Л. Сєдих ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2023 –80 с.

11. ErWin Data Modeler [Електронний ресурс]:  
<https://www.erwin.com/products/erwin-data-modeler/>
12. СУБД MS SQL Server 2019 [Електронний ресурс]:  
<https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019>
13. Microsoft Visual Studio 2022 [Електронний ресурс]:  
<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>
14. Поради щодо організації робочого місця для дітей [Електронний ресурс]:  
[https://smartum.com.ua/about\\_us/blog/zdorove-i-uhod/sovety-po-organizacii-rabocheho-mesta-dlya-detej/](https://smartum.com.ua/about_us/blog/zdorove-i-uhod/sovety-po-organizacii-rabocheho-mesta-dlya-detej/)
15. Львівська міська рада. Санітарно-гігієнічні вимоги роботи на комп'ютері в навчальних закладах [Електронний ресурс]: <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/medicine/219680-sanitarno-hihienichni-vymohy-roboty-na-komp-iuteri-v-navchalnykh-zakladakh>
16. Astravisus. Як правильно облаштувати робоче місце за комп'ютером? [Електронний ресурс]: [http://astravisus.rv.ua/article/yak-pravilno-oblashtuvati-roboche-misce-za-kompyuterom.html#:~:text=1\)%20%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%96%D1%82%D1%8C%20%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%20%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8,%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%20%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%96](http://astravisus.rv.ua/article/yak-pravilno-oblashtuvati-roboche-misce-za-kompyuterom.html#:~:text=1)%20%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%96%D1%82%D1%8C%20%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%20%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8,%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%20%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%96).
17. Радіо Трек: Скільки часу діти мають працювати за комп'ютером чи з гаджетами під час дистанційки, - МОН [Електронний ресурс]:  
[https://radiotrek.rv.ua/news/skilky\\_chasu\\_dity\\_mayut\\_pratsyuvaty\\_za\\_kompyuterom\\_chy\\_z\\_gadzhetamy\\_pid\\_chas\\_dystantsiyky\\_\\_mon\\_262886.html](https://radiotrek.rv.ua/news/skilky_chasu_dity_mayut_pratsyuvaty_za_kompyuterom_chy_z_gadzhetamy_pid_chas_dystantsiyky__mon_262886.html)

18. Бершадський ліцей. Інструкція №1 з електробезпеки для персоналу школи [Електронний ресурс]: <http://school3bershad.vn.ua/instruktsiyi/>
19. Конспект лекцій з дисципліни [електронний ресурс] "Проектування інформаційних систем" для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" /укл. М'якшило О.М., Харкянен О.В.- К.:НУХТ, 2018 – 48 с.
20. М'якшило, О. М. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем [Електронний ресурс] [Текст] : навч. посіб. / О. М. М'якшило, Л. Г. Загоровська. — Київ : НУХТ, 2017. — 190 с.
21. Проектування та розробка програмного забезпечення [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійних програм «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та штучний інтелект» денної та заочної форм навчання / укладачі : О. М. М'якшило, О. В. Харкянен ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2022. – 102 с.
22. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» ден. форми навчання [Електрон. ресурс] / уклад. О. М. М'якшило, М. П. Костіков. – К.: НУХТ, 2022. – 34 с.

# ДОДАТКИ

## Додаток А. Моделі та структура БД

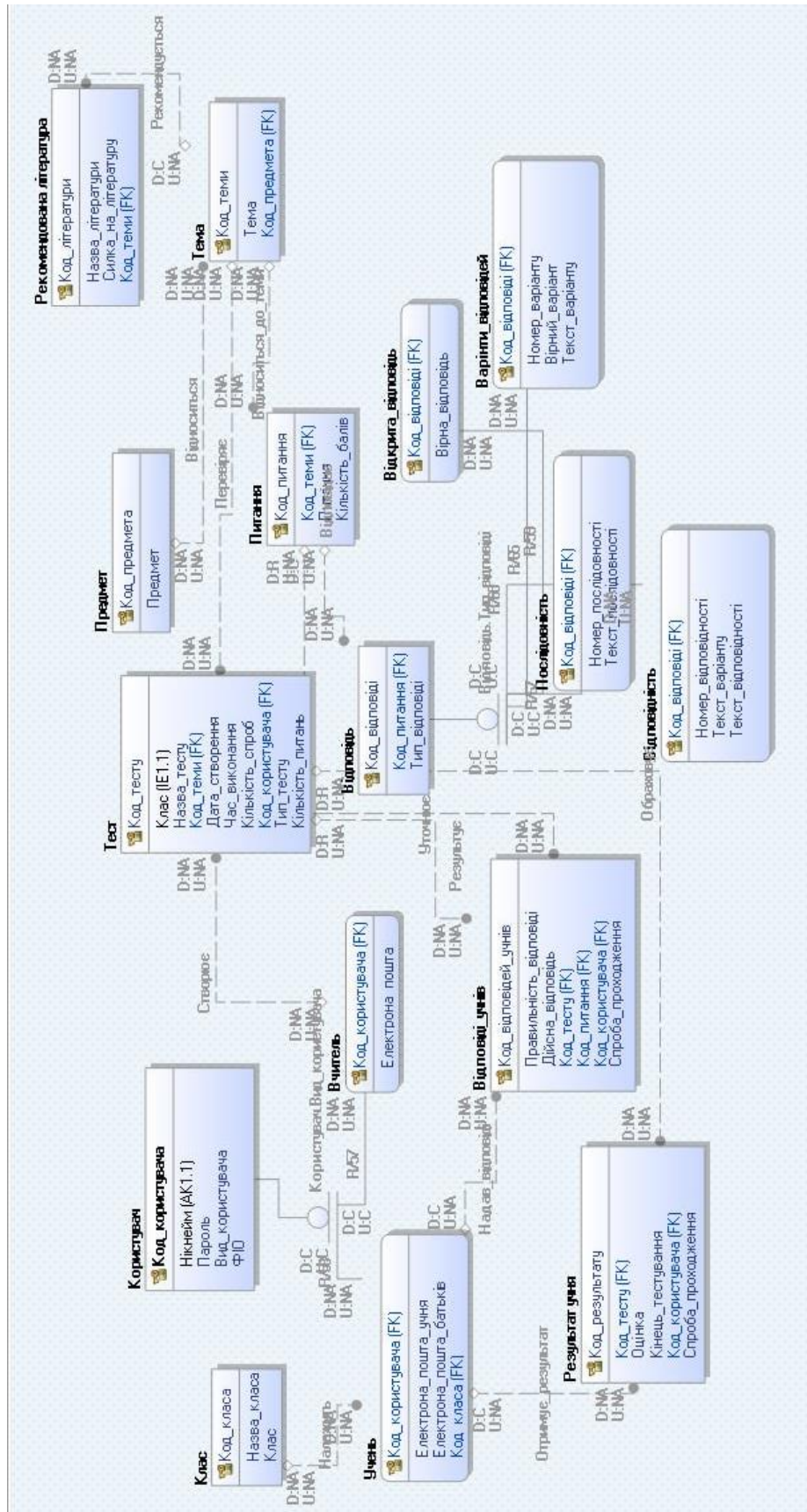


Рисунок А.1 – Логічна модель БД

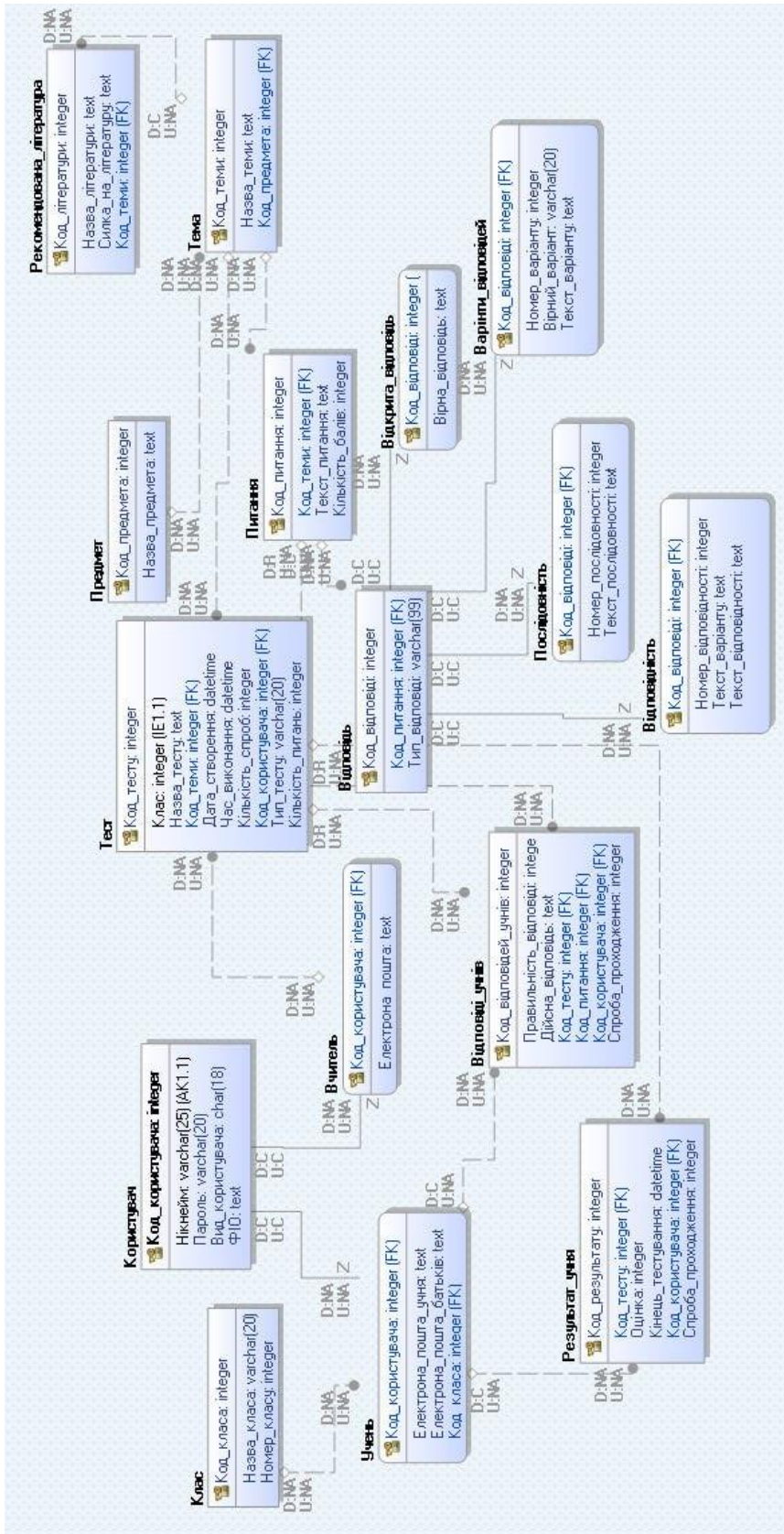


Рисунок А.2 – Фізична модель БД

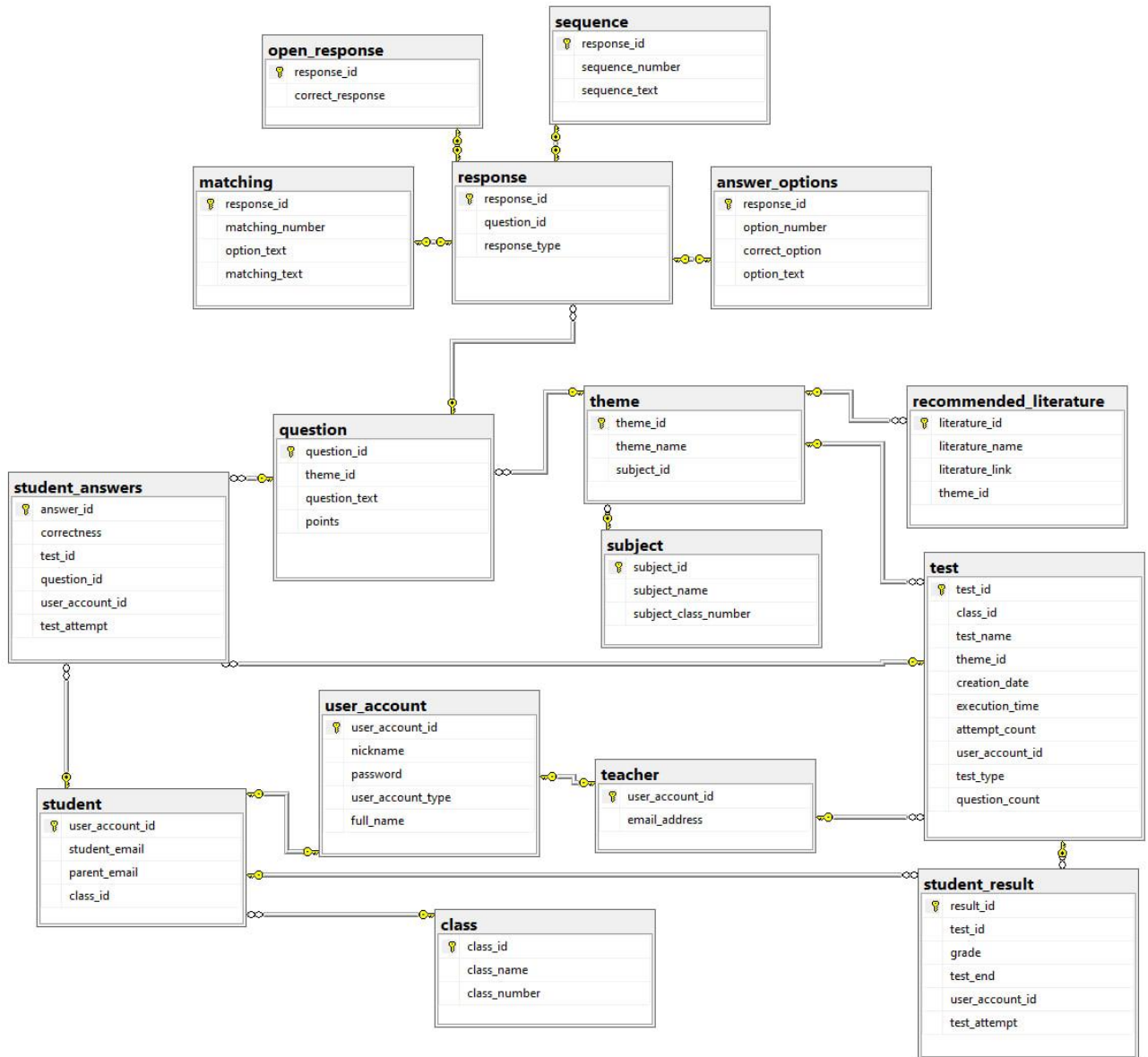


Рисунок А.3 – Структура БД в СУБД MySQL

**Додаток Б. Код програми****Додаток Б.1 – Код методу на сервері для передачі додатку даних таблиці**

```
[HttpGet, Route("question_table")]

[Authorize(Roles = "teacher")]

public object question_table()

{

    BD bd = new BD();

    bd.connectionBD();

    string sqlExpression = @"SELECT

        dbo.subject.subject_id,

        dbo.theme.theme_id,

        dbo.question.question_id,

        dbo.response.response_type,

        dbo.subject.subject_name,

        dbo.theme.theme_name,

        dbo.question.question_text,

        dbo.question.points,

    CASE

        WHEN  dbo.response.response_type  =  'open_response'

THEN N'Відкрита відповідь'

        WHEN  dbo.response.response_type  =  'answer_options'

THEN N'Варіанти відповідей'
```

```

        WHEN dbo.response.response_type = 'sequence' THEN
N'Послідовність'

        WHEN dbo.response.response_type = 'matching' THEN
N'Відповідність'

        ELSE NULL

    END AS response_type_ukr

FROM

    dbo.subject

    INNER JOIN dbo.theme ON dbo.subject.subject_id =
dbo.theme.subject_id

    INNER JOIN dbo.question ON dbo.theme.theme_id =
dbo.question.theme_id

    INNER JOIN dbo.response ON dbo.question.question_id =
dbo.response.question_id;";

    SqlDataAdapter adapter = new SqlDataAdapter(sqlExpression,
bd.connection);

    DataTable dataTable = new DataTable();

    adapter.Fill(dataTable);

    string json = JsonConvert.SerializeObject(dataTable);

    bd.closeBD();

    return json;

}

```

**Додаток Б.2 – Код методу на сервері для видалення запису**

```
[HttpGet, Route("question_delete")]

[Authorize(Roles = "teacher")]

public object question_delete(int question_id)

{

    BD bd = new BD();

    bd.connectionBD();

    try

    {

        string sqlExpression = @"DELETE FROM [test].[dbo].[question]

            WHERE [question_id] = @question_id;

        ";

        using (SqlCommand sqlCommand = new SqlCommand(sqlExpression,

bd.connection))

        {

            sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@question_id", question_id);

            sqlCommand.ExecuteNonQuery();

        }

    }

    catch

    {

        return BadRequest(new { Message = "Виникла помилка" });

    }

}
```

```

    }

    bd.closeBD();

    var message = new Message { message = "Операція успішна" };

    return Ok(message);

}

```

**Додаток Б.3 – Код методу на сервері для додавання, або редагування запису**  
 [HttpGet, Route("question\_add")]

```

[Authorize(Roles = "teacher")]

public object question_add(string jsonData)

{

    var classData = JsonConvert.DeserializeObject<questionData>(jsonData);

    BD bd = new BD();

    bd.connectionBD();

    try

    {

        string sqlExpression = @"

MERGE INTO [test].[dbo].[question] AS target

USING (

    VALUES (

        @question_id,

        @theme_id,

        @question_text,

```

```

        @points
    )
) AS source (question_id, theme_id, question_text, points)
ON target.question_id = source.question_id
WHEN MATCHED THEN

    UPDATE SET

        target.theme_id = source.theme_id,

        target.question_text = source.question_text,

        target.points = source.points

WHEN NOT MATCHED THEN

    INSERT ( theme_id, question_text, points)

    VALUES ( source.theme_id, source.question_text,source.points);

";

using (SqlCommand sqlCommand = new SqlCommand(sqlExpression,
bd.connection))

{

    sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@question_id",
classData.question_id);

    sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@theme_id",
classData.theme_id);

    sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@question_text",
classData.question_text);

    sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@points", classData.points);

```

```

        sqlCommand.ExecuteNonQuery();

    }

}

catch

{

    return BadRequest(new { Message = "Виникла помилка" });

}

bd.closeBD();

var message = new Message { message = "Операція успішна" };

return Ok(message);

}

```

**Додаток Б.4 – Код методу на сервері для передачі результатів навчання  
учнів**

```

[HttpGet, Route("statistics_teacher")]

[Authorize(Roles = "teacher")]

public object statistics_teacher()

{

    BD bd = new BD();

    bd.connectionBD();

    DataTable dataTable = new DataTable();

    string sqlExpression = @"

```

```

WITH MaxGradePerTest AS (

```

```
SELECT

    sr.test_id,

    sr.user_account_id,

    sr.grade,

    ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY sr.user_account_id, sr.test_id
ORDER BY sr.grade DESC) AS row_num

FROM

    dbo.student_result AS sr

)

SELECT

    c.class_id,

    s.user_account_id,

    ua.full_name,

    c.class_name,

    sr.result_id,

    CASE

        WHEN sr.grade = 1 THEN 'П'

        WHEN sr.grade = 2 THEN 'С'

        WHEN sr.grade = 3 THEN 'Д'

        WHEN sr.grade = 4 THEN 'В'

        ELSE 'Помилка'

    END AS grade,

END AS grade,
```

```
su.subject_name,  
  
su.subject_id,  
  
th.theme_name,  
  
th.theme_id,  
  
t.test_id  
  
FROM  
  
    dbo.theme AS th  
  
INNER JOIN  
  
    dbo.subject AS su ON th.subject_id = su.subject_id  
  
INNER JOIN  
  
    dbo.test AS t ON th.theme_id = t.theme_id  
  
INNER JOIN  
  
    dbo.class AS c ON t.class_id = c.class_id  
  
INNER JOIN  
  
    dbo.student AS s ON c.class_id = s.class_id  
  
INNER JOIN  
  
    dbo.user_account AS ua ON s.user_account_id = ua.user_account_id  
  
INNER JOIN  
  
    dbo.student_result AS sr ON s.user_account_id = sr.user_account_id AND  
t.test_id = sr.test_id  
  
INNER JOIN
```

```
MaxGradePerTest AS mg ON sr.test_id = mg.test_id AND sr.user_account_id =
mg.user_account_id AND sr.grade = mg.grade
```

```
WHERE
```

```
mg.row_num = 1;
```

```
";
```

```
using (SqlCommand command = new SqlCommand(sqlExpression,
bd.connection))
```

```
{
```

```
using (SqlDataAdapter adapter = new SqlDataAdapter(command))
```

```
{
```

```
adapter.Fill(dataTable);
```

```
}
```

```
}
```

```
string json = JsonConvert.SerializeObject(dataTable);
```

```
bd.closeBD();
```

```
return json;
```

```
}
```

```
}
```

**Додаток Б.5 – Код методу на сервері для перевірки, чи додано літературу**

```
[HttpGet, Route("check_literature")]
```

```
[Authorize(Roles = "student")]
```

```
public object check_literature(string theme_id)
{
    BD bd = new BD();
    bd.connectionBD();
    string text = "";
    try
    {
        string sqlExpression = @"
        SELECT COUNT(*) AS CountOfRecords
        FROM [test].[dbo].[recommended_literature]
        WHERE theme_id = @theme_id
        ";
        using (SqlCommand sqlCommand = new SqlCommand(sqlExpression,
            bd.connection))
        {
            sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@theme_id", theme_id);
            int count = Convert.ToInt32(sqlCommand.ExecuteScalar());
            if (count == 0)
            {
                text = "На жаль додаткова література не додана, зверніться до
вчителя";
            }
        }
    }
}
```

```

    }

}

catch{}

bd.closeBD();

var message = new Message { message = text };

return Ok(message);

}

```

### **Додаток Б.6 – Код методу на сервері для підрахунку результату тестування**

[HttpGet, Route("test\_end")]

```

[Authorize]

public object test_end(string jsonData)

{

    var classData = JsonConvert.DeserializeObject<test_result>(jsonData);

    BD bd = new BD();

    bd.connectionBD();

    int grade=0;

    try

    {

        decimal test_points = 0;

        decimal user_points = 0;

        string question_id_list = string.Join(",", classData.question_id.Select(id =>
"@question_id" + id));

```

```

        string sqlExpression = @"
SELECT
    q.question_id,
    SUM(q.points) AS test_points,
    SUM(q.points * sa.correctness) AS user_points
FROM
    dbo.question q
    JOIN dbo.student_answers sa ON q.question_id = sa.question_id
WHERE
    q.question_id IN (" + question_id_list + @"")
GROUP BY
    q.question_id;
";

        using (SqlCommand command = new SqlCommand(sqlExpression,
bd.connection))
        {
            for (int i = 0; i < classData.question_id.Count; i++)
            {
                command.Parameters.AddWithValue("@question_id" +
classData.question_id[i], classData.question_id[i]);
            }

            using (SqlDataReader reader = command.ExecuteReader())

```

```
{  
    while (reader.Read())  
    {  
        test_points += Convert.ToDecimal(reader["test_points"]);  
        user_points += Convert.ToDecimal(reader["user_points"]);  
    }  
}  
  
double ratio = (double)user_points / (double)test_points;  
switch (ratio)  
{  
    case var _ when ratio >= 0.75:  
        grade = 4;  
        break;  
    case var _ when ratio >= 0.5:  
        grade = 3;  
        break;  
    case var _ when ratio >= 0.25:  
        grade = 2;  
        break;  
    default:
```

```
        grade = 1;

        break;

    }

    sqlExpression = @"

        INSERT INTO [test].[dbo].[student_result] (test_id, grade, test_end,
user_account_id, test_attempt)

        VALUES ( @test_id, @grade, GETDATE(), @user_account_id,
@test_attempt);

";

        using (SqlCommand sqlCommand = new SqlCommand(sqlExpression,
bd.connection))

        {

            sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@test_id", classData.test_id);

            sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@grade", grade);

            sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@user_account_id",
classData.user_account_id);

            sqlCommand.Parameters.AddWithValue("@test_attempt",
classData.test_attempt);

            sqlCommand.ExecuteNonQuery();

        }

    }
```

```
catch{ }

bd.closeBD();

var message = new Message { message = grade_number_string(grade) };

//mail.mail_send_parent(classData.test_id, classData.user_account_id);

return Ok(message);

}

private string grade_number_string(int grade_number)

{

    string grade = "";

    switch (grade_number)

    {

        case 1:

            grade = "Старайся.";

            break;

        case 2:

            grade = "Будь уважніше.";

            break;

        case 3:

            grade = "Добре.";

            break;

        case 4:
```

```
        grade = "Молодец!";  
        break;  
    }  
    return grade;  
}
```

**Додаток В. Повідомлення про впровадження****СПЕЦІАЛІЗОВАНА ШКОЛА І – ІІІ СТУПЕНІВ №61  
З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА КИЄВА**

вул. Ю.Ілленка, 39, м. Київ, 04050, тел./факс 483-36-47,  
e-mail: [school\\_61@ukr.net](mailto:school_61@ukr.net) Код ЄДРПОУ 22881805

від 01.04.2024 р

**ПОВІДОМЛЕННЯ  
ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ**

Адміністрація закладу освіти повідомляє про використання у спеціалізованій школі І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій дипломного проєкту «Розробка інформаційної системи для дистанційного оцінювання знань учнів початкових класів у спеціалізованій школі І-ІІІ ступенів №61 з поглибленим вивченням інформаційних технологій», розробленою студенткою групи КН-4-2 Д.О. Шевчук під керівництвом доцента та кандидата технічних наук кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки НУХТ В.А. Струзік.

Розроблена інформаційна система використовується у роботі школи з 2024 року для тестування учнів початкових класів. Система вирішує завдання з дистанційного оцінювання знань учнів початкової школи.

В.О. директора школи



О.М. Попадюк

Рисунок В.1 – Повідомлення про впровадження