

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. О. ГОНЧАРА

Циклова комісія програмної інженерії

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ
з навчальної дисципліни
«ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

на тему: «Програма ведення обліку задач НМТ»

(вказати тему курсового проекту)

Студента IV курсу ПЗ-21-1 групи
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
спеціальності 121 «Інженерія програмного
забезпечення»

Гуненко Я.М.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник

викладач Гапоненко Н.В.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка ECTS: _____

Члени комісії _____

(підпис)

Любохинець В.М.

(прізвище та ініціали)

Ланська С.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Гапоненко Н.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Дніпро - 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. О. ГОНЧАРА

Циклова комісія програмної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова комісії ПІ

С.С.Ланська

«___» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання курсового проекту

з дисципліни Об'єктно-орієнтоване програмування
студенту Гуненко Ярославу Максимовичу
(прізвище, ім'я та по батькові)
Відділення Комп'ютерної та програмної інженерії
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
Курс IV Група (шифр) ПЗ-21-1
1 Тема проекту «Програма ведення обліку здачі НМТ»

2 Початкові дані Перелік даних про учня (ID учня, Номер паспорту, Тип ,
Паспорту, ПІБ, Дата народження, Стать, Е-mai, Номер телефону, Номер
свідоства про освіту, ПІН, Примітка), перелік навчальних закладів(місто,
область, тип, Е-mail, ПІБ відповідального, Шифр навчального закладу)
перелік предметів(Код предмету, Назва предмету, Опис, Зразок завдань)
термін дії, статус) перелік сертифікатів(Номер сертифікату, ID учня, PIN,
Дата створення, Статус) перелік результатів тесту(Шифр результату,
ID умови, Отриманий бал, Статус здачі, Дата проходження, Шифр Статус
навчального закладу) Умови проходження(ID умови, Код предмету,
Максимальний бал, Мінімальний бал, Мінімальний бал для проходження,
предмету, Дата ухвалення умов)

Розглянуто і ухвалено на засіданні циклової комісії програмної інженерії
Протокол № 2 від 21.09.2021 р.

Керівник КП

Н.В.Гапоненко

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Завдання до виконання

одержав студент

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Дата видачі

21 вересня 2021 р.

Термін виконання

22 листопада 2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	5
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ	7
2.1 ОПИС СЕРЕДОВИЩА ПРОГРАМУВАННЯ	7
2.2 ОПИС МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ	8
2.3 ОПИС СКБД	9
2.4 ОПИС ОСНОВНИХ ПРИНЦИПІВ ООП.....	10
2.5 ОПИС ПОДІБНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ	13
3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	14
3.1 ОПИС БАЗИ ДАНИХ.....	14
3.2 ПРОЕКТУВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ПРОГРАМИ	16
3.3 КОНТРОЛЬ ВХІДНИХ ДАНИХ ПРОГРАМИ	32

					КП.ПЗ.211.06.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Програма ведення обліку здачі НМТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Гуненко Я.М.						
Перевір.		Гапоненко Н.В.					3	41
Реценз.						ВСП" ФКРКМ ДНУ" ім. Олеся Гончара		
Н. контр.								
Затверд.								

ВСТУП

У сучасному світі точне зберігання даних та автоматизоване управління документацією потрібні скрізь. Цифрова епоха поширюється і на сферу освіти. Щороку в Україні учні, які закінчують 11-й клас, складають іспит, що відображає рівень знань, які вони здобули за цей час. Наразі, у зв'язку з воєнним станом, Зовнішнє незалежне оцінювання, скорочено ЗНО, замінено на Національний мультимедійний тест, скорочено НМТ.

Для центрів оцінювання доступно багато програмного забезпечення, але ці програми складні у вивченні та незручні у використанні. Більшість цих програм базуються на залежних від мережі інтернет WEB технологіях, що не завжди зручно. Програми повинні бути простими у використанні, швидкими, легкими в освоєнні інструментами та універсальними для центрів оцінювання будь-якого розміру. Програмне забезпечення повинно бути доступним для використання навіть недосвідченими користувачами комп'ютерів. Воно може використовуватися як однією особою (наприклад, у невеликому центрі оцінювання), так і групою осіб (наприклад, у великому центрі оцінювання з кількома посадами).

Основна мета курсового проекту - створити корисний і простий додаток для великих і малих центрів оцінювання.

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Тема курсового передбачає створення програмного забезпечення для обліку та зберігання інформації про осіб, які складали НМТ, їх результатів та створення сертифікатів та включає в себе такий функціонал:

1. Ведення обліку інформації про осіб які складали НМТ:

- Додавання інформації про учасника НМТ, шляхом введення типу паспорта, номеру паспорта, ПІН, номера свідоцтва про освіту, статі, дати народження, електронної пошти, контактного номеру телефону та необов'язкової помітки для екстрених випадків.
- Редагування інформації про учасника НМТ.

2. Ведення обліку інформації про умови тестування затверджені МОН:

- Додавання інформації про умови проведення тестування, шляхом введення статусу обов'язковості, дати укладання умов, прохідного балу, максимального можливого балу, мінімального можливого балу.
- Редагування інформації про умови проведення тестування.

3. Ведення обліку інформації про навчальні заклади для проведення НМТ:

- Додавання інформації про умови проведення тестування, шляхом введення шифру навчального закладу, міста, області, типу, E-mail, ПІБ відповідального за проведення.
- Редагування інформації про навчальний заклад.
- Видалення інформації про навчальний заклад.

4. Ведення обліку інформації про результати тестування:

- Додавання інформації про результати тестування, шляхом введення номеру паспорту учасника, навчального закладу, дати укладання умов тестування, назви навчальної дисципліни, результат тестування у балах, дата складання тестування.
- Редагування інформації про умови проведення тестування.

5. Ведення обліку інформації про навчальні дисципліни:

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Додавання інформації про навчальні дисципліни, шляхом введення назви предмету, короткого опису предмету, зразка тестування.

- Редагування інформації про умови навчальні дисципліни.

- Видалення інформації про умови навчальні дисципліни

6. Ведення обліку інформації про сертифікати НМТ:

- Додавання інформації про сертифікати НМТ, шляхом введення номеру паспорту учня, PIN-коду сертифікату, терміну дії сертифікату, статусу дії сертифікату, дати створення сертифікату, дати укладання умов тестування.

- Редагування інформації про сертифікати НМТ.

- Генерація сертифікатів.

7. Вимоги до операційної системи:

- Операційна система: Windows 10 x64.

- Процесор: Intel Celeron або еквівалент.

- Графічна підсистема: DirectX 10 і вище.

Таблиця 3.1 – Виділення інформаційних об'єктів предметної області

Особа	ID учня, номер паспорту, тип паспорту, ПІБ, дата народження, стать, E-mail, контактний номер телефону, Номер свідоцтва про освіту, примітка, ППН
Навчальний заклад	Шифр навчального закладу, місто, область, тип, E-mail, ПІБ відповідального за проведення
Предмет	Код предмету, назва предмету, опис, зразок завдань
Умови проходження тестування з предмету	ID умови, код предмету, максимальний бал, мінімальний бал, мінімальний бал для проходження, статус, дата укладання вимог
Результат тестування	Шифр результату, ID умови, ID учня, отриманий бал, статус здачі, дата проходження, шифр навчального закладу
Сертифікат учасника НМТ	Номер сертифікату, ID учня, PIN-код, дата створення, термін дії, статус дійсності

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ

2.1 Опис середовища програмування

C++ Builder - це програмний продукт, інструмент швидкої розробки додатків (RAD), інтегроване середовище розробки (IDE) та система, що використовується програмістами для розробки програмного забезпечення мовою програмування C++. Visual C++ Builder дозволяє створювати графічні інтерфейси користувача шляхом перетягування компонентів з палітри інструментів на форми. За допомогою Builder можна створювати додатки для Windows, які використовують велику бібліотеку візуальних компонентів (VCL). C++ Builder автоматично генерує більшу частину коду програми, як тільки ви починаєте працювати над проектом. Для завершення решти логіки програми використовується текстовий редактор коду, який надає такі функції, як рефакторинг, паралельне редагування, завершення коду, збережені макроси натискання клавіш і власні комбінації клавіш. C++ Builder інтегрований в MSBuild як середовище збірки з командами збірки та компіляції, які викликають MSBuild; середовище RAD Studio надає мови програмування Delphi та C++ для розробки. Для курсових проектів корисним є C++ builder, оскільки він повністю підтримує мову програмування C++; середовище C++ builder підтримує найновіші стандарти C++, що дозволяє розробляти сучасне, ефективне програмне забезпечення. Вбудований компілятор ефективно оптимізує код і збільшує швидкість виконання програми.

Ще однією важливою особливістю цього середовища є підтримка високопродуктивних бібліотек: Visual Component Library (VCL) - це набір компонентів для побудови багатих графічних інтерфейсів користувача, VCL забезпечує швидкість і надійність. FireDAC - сучасна бібліотека доступу до даних, що підтримує широкий спектр баз даних; RTL (Runtime Library) - рутинна бібліотека часу виконання, що містить безліч корисних функцій для роботи з рядками, файлами, математичними операціями тощо.

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

C++ Builder дозволяє створювати додатки для Windows, macOS, Android та iOS з єдиної кодової бази; додатки, створені за допомогою C++ Builder, використовують нативні компоненти платформи, що забезпечує високу продуктивність та інтеграцію з операційною системою.

2.2 Опис мови програмування

Для виконання курсового проєкту було обрано мову програмування C++ з кількох вагомих причин. По-перше, C++ – це універсальна мова загального призначення, яка дозволяє створювати високопродуктивні, ефективні та надійні програмні системи. Її потужність полягає у можливості низькорівневого доступу до пам'яті та апаратних ресурсів, що робить її ідеальним вибором для розробки критичних до продуктивності додатків.

Однією з ключових особливостей C++ є підтримка об'єктно-орієнтованого програмування. Ця парадигма дозволяє моделювати реальний світ за допомогою класів та об'єктів. Класи визначають структуру даних та поведінку об'єктів, а об'єкти є екземплярами цих класів. Такий підхід сприяє модульності, повторюваності коду та легкості підтримки великих програмних систем. Як зазначає Б'ярн Страуструп, творець C++, "ООП дозволяє розробникам створювати більш складні та надійні системи, ніж це було б можливо за допомогою процедурного програмування".

Шаблони (templates) – це ще одна потужна особливість C++, яка дозволяє створювати універсальні алгоритми та структури даних. За допомогою шаблонів можна писати код, який працює з різними типами даних, не дублюючи його. Це значно зменшує обсяг коду та підвищує його надійність. Як зазначається в стандарті C++ (ISO/IEC 14882:2011), "шаблони є фундаментальною частиною мови C++ і дозволяють розробникам писати більш загальний та ефективний код".

STL – це багата колекція контейнерів, алгоритмів та ітераторів, яка є невід'ємною частиною сучасного C++. STL забезпечує ефективні та зручні засоби для роботи з даними, що значно спрощує розробку складних програмних систем.

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Як зазначає Александре Степанов, один із розробників STL, "STL – це інструмент для створення ефективних та елегантних програм".

У курсовому проєкті мова програмування C++ дозволила структурувати програму за допомогою класів. Класи були створені для представлення різних доменних сутностей, що полегшує розуміння та підтримку коду. Для взаємодії з базою даних MySQL було використано функціонал C++, що забезпечує швидкий та надійний доступ до даних. Для роботи з динамічною пам'яттю використовувалися вказівники мови C++, низькорівневий доступ до пам'яті якої дозволив додатку працювати швидше.

2.3 Опис СКБД

Для виконання курсового проєкту було використано СУБД MySQL. MySQL – це одна з найпопулярніших у світі систем управління реляційними базами даних з відкритим кодом. Її широко застосовують для створення веб-додатків, корпоративних систем та в багатьох інших сферах. MySQL здатна обробляти великі обсяги даних і одночасно обслуговувати тисячі запитів. Це досягається завдяки оптимізації запитів, ефективним алгоритмам сортування та індексування. MySQL забезпечує високий рівень доступності даних завдяки підтримці транзакцій, реплікації та механізмам відновлення після збоїв. Вона підтримує різні типи таблиць і механізми зберігання даних, що дозволяє адаптувати систему до конкретних потреб проєкту. СУБД сумісна зі стандартом SQL, що значно спрощує роботу з даними та дозволяє використовувати широкий спектр інструментів і бібліотек.

Вирішальними факторами для вибору СУБД MySQL для курсового проєкту стали її технології та можливості. InnoDB – основний рушій зберігання даних у MySQL, який забезпечує високу швидкість роботи, підтримку транзакцій, цілісність даних і масштабованість. MyISAM – ще один рушій зберігання даних, оптимізований для швидкого читання. Реплікація дозволяє створювати копії бази даних на інших серверах для підвищення доступності й резервування. Партіціювання – це можливість розбивати великі таблиці на менші частини для

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективнішої обробки даних і покращення швидкодії. Тригери й збережені процедури автоматизують виконання певних дій при зміні даних у таблицях.

Для реалізації курсового проєкту було використано такі можливості MySQL: збережені процедури для автоматизації часто виконуваних завдань, тригери для автоматичного виконання дій у відповідь на зміну даних, представлення (віртуальні таблиці) для об'єднання даних з кількох таблиць, індекси для прискорення пошуку, транзакції для забезпечення цілісності даних, реплікація для підвищення доступності та резервування, а також кластеризація для масштабування бази даних.

2.4 Опис основних принципів ООП

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) – це парадигма програмування, яка фокусується на створенні програм за допомогою об'єктів, що взаємодіють між собою. Основні принципи ООП – інкапсуляція, наслідування, поліморфізм та абстракція.

Інкапсуляція – це об'єднання даних і методів, що працюють з ними, в єдиний об'єкт. Це приховує внутрішню структуру об'єкта від зовнішнього світу, забезпечуючи безпеку даних та спрощуючи підтримку коду. В C++ інкапсуляція досягається за допомогою модифікаторів доступу: `private`, `protected` та `public`. Приклад фрагменту коду що демонструє інкапсуляцію продемонстровано у лістингу 2.1.

Лістинг 2.1 – Фрагмент коду

```
class Neuron {
private:
    double output;
    std::vector<double> weights;
public:
    double calculateOutput(const std::vector<double>& inputs) {
        // Розрахунок виходу нейрона
        // ...
        return output;
    }
};
```

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наслідування дозволяє створювати нові класи (похідні) на основі існуючих (базових), успадковуючи їхні властивості та методи. Це забезпечує повторне використання коду та створення ієрархій класів. Типи наслідування в C++: `public`, `protected` та `private`. При публічному наслідуванні публічні члени базового класу стають публічними членами похідного класу, а захищені – захищеними. Це означає, що об'єкти похідного класу можуть безпосередньо звертатися до цих членів. Публічне наслідування зазвичай використовується для створення ієрархій класів, де похідні класи є більш специфічними видами базового класу. При захищеному наслідуванні як публічні, так і захищені члени базового класу стають захищеними членами похідного класу. Це означає, що до них можуть звертатися лише члени похідного класу та інших похідних класів. Захищене наслідування часто використовується для створення ієрархій класів, де похідні класи можуть розширювати базовий клас, але приховувати деякі деталі реалізації від зовнішнього світу. При приватному наслідуванні публічні і захищені члени базового класу стають приватними членами похідного класу. Це означає, що до них можуть звертатися лише члени самого похідного класу. Приватне наслідування рідко використовується, оскільки обмежує можливості повторного використання коду. Зазвичай використовується для повного приховування реалізації базового класу і створення нового, більш абстрактного класу. Приклад фрагменту коду що демонструє наслідування продемонстровано у лістингу 2.2.

Лістинг 2.2 – Фрагмент коду

```
class NeuralNetwork {
public: virtual void train(const
std::vector<std::pair<std::vector<double>, double>>& data) = 0;
};
class ConvolutionalNeuralNetwork : public NeuralNetwork { public:
void train(const std::vector<std::pair<std::vector<double>,
double>>& data) override {
    // Тренування згорткової нейронної мережі // ...
}
};
```

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поліморфізм – це здатність об'єктів різних типів відповідати на один і той самий запит по-різному. Це досягається за допомогою перевантаження функцій та віртуальних функцій. Поліморфізм забезпечує гнучкість та розширюваність програм. Приклад фрагменту коду що демонструє поліморфізм продемонстровано у лістингу 2.3.

Лістинг 2.3 – Фрагмент коду

```
class ActivationFunction {
public:
    virtual double activate(double z) = 0;
};

class Sigmoid : public ActivationFunction {
public:
    double activate(double z) override {
        // Функція сигмоїди
        // ...
    }
};

class ReLU : public ActivationFunction {
public:
    double activate(double z) override {
        // Функція ReLU
        // ...
    }
};
```

Абстракція – це процес фокусування на суттєвих характеристиках об'єкта, приховуючи деталі реалізації. Абстрактні класи та чисті віртуальні функції в C++ дозволяють створювати абстрактні інтерфейси, які не можуть бути інстанційовані безпосередньо. Приклад фрагменту коду що демонструє абстракцію продемонстровано у лістингу 2.4.

Лістинг 2.4 – Фрагмент коду

```
class Layer {
public:
    virtual void forward(const std::vector<double>& input) = 0;
    virtual void backward(const std::vector<double>& output_error) = 0;
};
```

	Вик.	Гуменко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Опис подібних програмних продуктів

Схожою за функціоналом є система my.testportal.gov.ua.

my.testportal.gov.ua — це веб-портал, призначений для організації та обліку результатів національних тестів. Система працює виключно онлайн, що означає, що будь-яка перерва в доступі до інтернету може спричинити затримку в роботі, оскільки програма не підтримує роботу в автономному режимі.

Платформа використовує власну базу даних для збереження інформації про учнів, навчальні заклади та результати тестувань. Проте, для більш гнучкої обробки даних немає можливості прямої інтеграції з СКБД на стороні користувача. Дані можна експортувати у форматі PDF, але це обмежує можливості подальшого аналізу та структуризації інформації.

Платформа також вимагає значного часу на налаштування, особливо для нових користувачів або навчальних закладів. Потрібен спеціаліст для розподілу ролей та доступів між адміністраторами, вчителями та учнями, оскільки самостійно це зробити складно без відповідного досвіду.

Висновок: my.testportal.gov.ua підходить для великих організацій, що мають відповідні ресурси для підтримки та адміністрування системи. Однак, для невеликих закладів або окремих користувачів платформа може виявитися занадто складною та вимагати значних зусиль для ефективного використання.

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

3.1 Опис бази даних

Для збереження великих об'ємів інформації потрібно розробити низку правил та відношень між цими даними. Відношення між таблицями показані на ER-діаграмі. Скрипт створення БД показаний у додатку Б. Зміст таблиць бази даних показаний у таблицях 3.2-3.9.

Таблиця 3.2 – Поля таблиці «Студент» (Student)

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
Student_id	Унікальний ідентифікатор студента	Числовий		Первинний
Passport_num	Номер паспорта	Символьний	До 20 символів	
Passport_type	Тип паспорта	Символьний	До 10 символів	
PIB	Прізвище, ім'я, по-батькові	Символьний	До 100 символів	
Birth_date	Дата народження	DATE	Стандарт ISO	
Gender	Стать	Символьний	1 символ	
E-mail	Електронна пошта	Символьний	До 100 символів	
Phone_num	Номер телефону	Символьний	До 15 символів	
EduCerf_num	Номер освітнього сертифіката	Символьний	До 30 символів	
PN	Ідентифікаційний код	Символьний	10 символів	
Additional	Додаткова інформація	Текстовий		

Таблиця 3.3 – Поля таблиці «Користувачі» (Users)

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
Login	Логін користувача	Символьний	До 50 символів	Первинний
Password	Пароль користувача	Символьний	До 50 символів	
Role	Роль користувача	Символьний	До 20 символів	

Таблиця 3.4 – Поля таблиці «Результат» (Result)

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
Res_id	Унікальний код результату	Числовий	Макс. значення – 2147483647	Первинний
Subj_id	Код предмета	Числовий		Зовнішній
Condition_id	Код умов	Числовий		Зовнішній
Student_id	Код студента	Числовий		Зовнішній
Reached_score	Досягнутий бал	Числовий		
Status	Статус	Логічний		
School_id	Код навчального закладу	Числовий		Зовнішній
Attemp_date	Дата спроби	DATE	Стандарт ISO	

Таблиця 3.5 – Поля таблиці «Сертифікат» (Certificate)

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
Cerf_num	Номер сертифіката	Числовий	Макс. значення – 2147483647	Первинний
Student_id	ID студента	Числовий		Зовнішній
PIN	PIN-код	Символьний	До 15 символів	
Creation_date	Дата створення	DATE	Стандарт ISO	
Efect_time	Термін дії	DATE	Стандарт ISO	
Status	Статус сертифіката	Логічний		

Таблиця 3.6 – Поля таблиці «Умови тестування» (Condition)

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
Condition_id	Унікальний код умови	Числовий	Макс. значення – 2147483647	Первинний
Subject_id	Код предмета	Числовий		Зовнішній
Max_point	Максимальний бал	Числовий		
Min_r_point	Мінімальний бал для проходження	Числовий		
Min_point	Мінімальний бал	Числовий		
Status	Обов'язкова умова	Логічний		
Date	Дата	DATE	Стандарт ISO	

Таблиця 3.7 – Поля таблиці «Навчальний заклад» ()

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
School_id	Унікальний код навчального закладу	Числовий	Макс. значення – 2147483647	Первинний
City	Місто	Символьний	До 50 символів	
Region	Область	Символьний	До 50 символів	
Type	Тип навчального закладу	Символьний	До 30 символів	
E-mail	Електронна пошта	Символьний	До 100 символів	
Teacher_PIB	Прізвище, ім'я, по-батькові відповідального	Символьний	До 100 символів	

Таблиця 3.8– Поля таблиці «Предмети» (Subject)

Назва поля	Опис	Тип	Розмір	Ключ
Subject_id	Унікальний код предмета	Числовий	Макс. значення – 2147483647	Первинний
Name	Назва предмета	Символьний	До 100 символів	
Description	Опис предмета	Текстовий		
Image_name	Шлях до прикладу завдань	Символьний	До 255 символів	

Вик.	Гуненко Я.М.				КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
Пер.	Гапоненко Н.В.					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ER-діаграма зв'язку таблиць бази даних наведена нижче на рисунку 3.1.

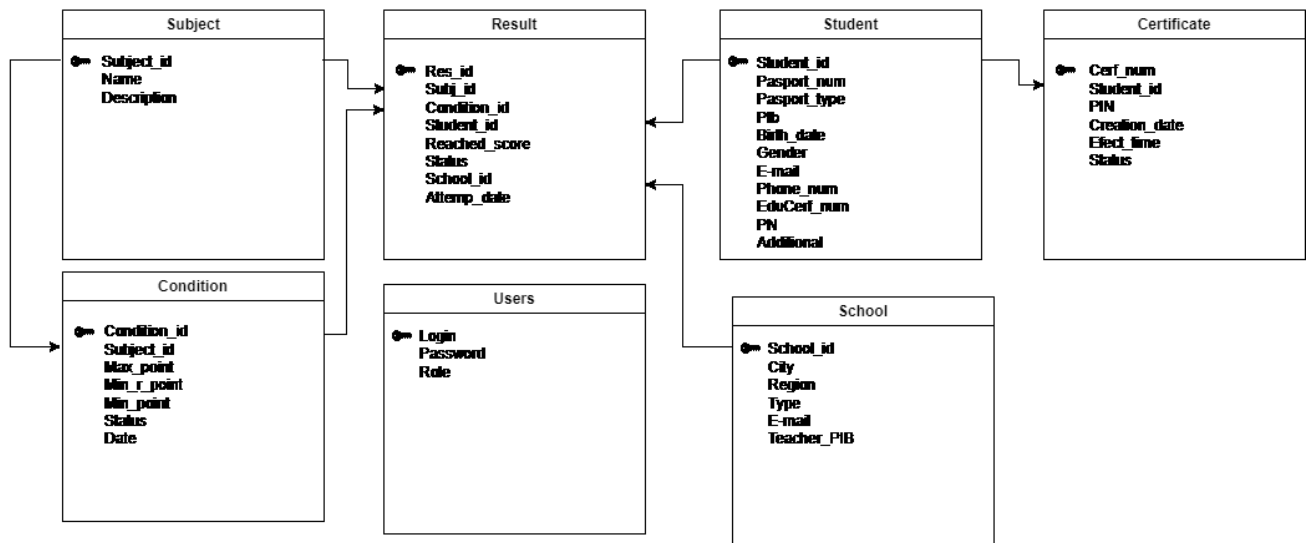


Рисунок 3.1 – ER діаграма бази даних

3.2 Проектування користувацького інтерфейсу програми

Для такого курсового проекту потрібно грамотно спроектувати взаємодію та ієрархію класів. Головною задачею проектування курсового проекту було створення логічних та програмних зв'язків між компонентами системи. Кожна підсистема виконує свою роль максимально абстраговано від інших та паралельно з ними.

Виходячи з цього можна спроектувати зручний інтерфейс. Його було створено саме під написані класи зв'язків з БД. Створено налаштування інтерфейсу для вдоволення потреб більшості користувачів(розмір інтерфейсу та кольорова палітра).

Одразу після запуску додатку користувач побачить головне вікно.

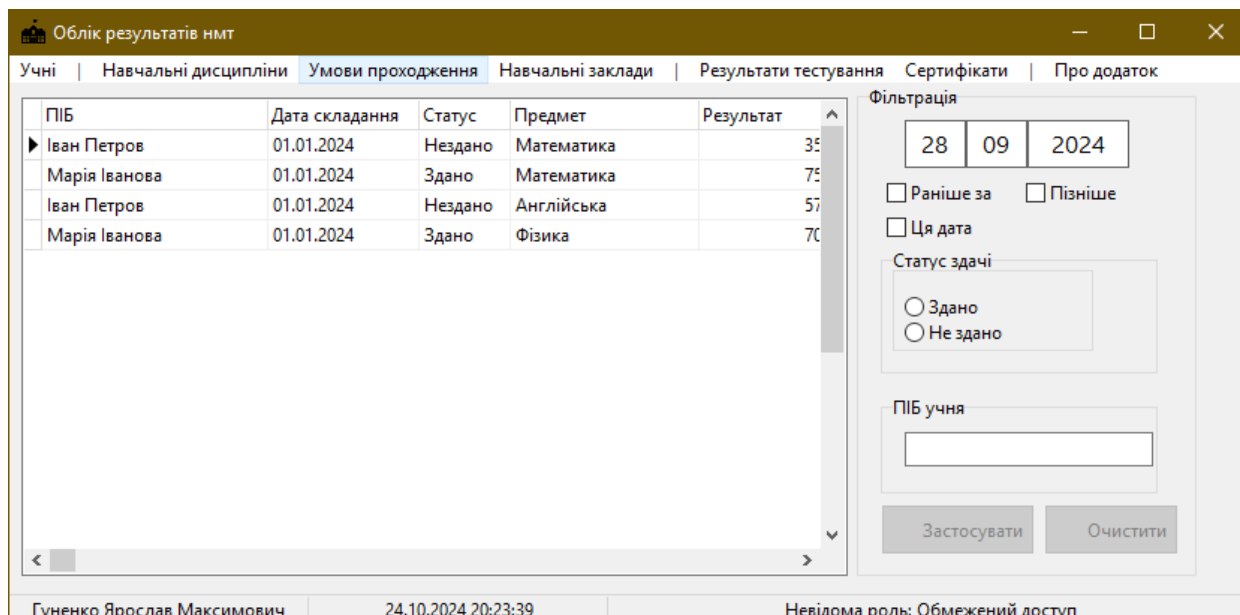


Рисунок 3.2 –Головне вікно

У цьому вікні користувач за замовчуванням може лише переглядати вміст таблиць для роботи з даними необхідно авторизуватись за допомогою відповідної форми, що відкривається за кліком по статусбару. Кожан роль розблоковує свої меню для форм, зокрема *koristuvach1* – навчальні дисципліни, умови проходження, навчальні дисципліни, *koristuvach2* – результати тестування, сертифікати, *koristuvach3* – учні.

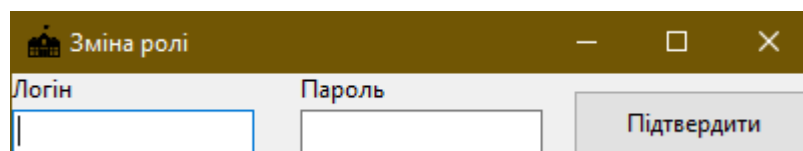


Рисунок 3.3 –Вікно авторизації

На головному вікні користувач бачить основні відомості з результатів тестування у стислому вигляді з можливістю фільтрації, зокрема користувач може фільтрувати інформацію у таблиці за ПІБ особи, що складала НМТ, що є зручним для перегляду інформації про конкретну особу. Також користувач може виконати фільтрацію за статусом здачі та датою складання, при тому фільтри можуть комбінуватися. Для роботи з конкретним типом даних реалізовано перехід між вікнами за допомогою головного меню з відповідними пунктами. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця.

Вик.	Гуменко Я.М.				КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
Пер.	Гапоненко Н.В.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Для роботи з інформацією про осіб які складали НМТ користувачу необхідно виконати клік по пункту меню “Учні”. Одразу після цього користувач побачить відповідне вікно.

Робота з інформацією про учнів

Головне меню Про додаток

Номер паспорту	Тип паспорту	ПІБ	Birth_date	Стать	E-mail	Номер телефо	Номер посвідч	ІПН	Додаткова пс
BC654322	ID-карта	Іван Петров	20.04.2020	M	ivan@gmail.com	1111111111	EC1245	9876543219	(WIDEMEMO)
BC654321	Паперовий	Марія Іванова	22.11.2003	F	maria.ivanova@	0987654321	EC5678	1234567899	(WIDEMEMO)
BC654329	Паперовий	Петренко Пітрої	28.09.2024	M	gunenkoym@g	09653403129	EC25478	9875421367	(WIDEMEMO)
UA325419	ID-карта	Назаренко Інна	22.10.1995	F	hh@gmail.com	0967825711	EC3458	8564723142	(WIDEMEMO)
UA12345678	ID-карта	Зеленський Воло	22.10.1993	M	hh@gmail.com	0967854712	EC5478	1234567832	(WIDEMEMO)
BC654322	Паперовий	AAAA	22.10.2006	M	hh@gmail.ru	0967825711	EC2547	9875463219	(WIDEMEMO)
BC654325	Паперовий	Макаров Антон	22.10.2007	F	hh_l@gmail.com	0987654322	EC1241	9876543218	(WIDEMEMO)

Фільтрація

Тип паспорту

Стать ☐ Чоловіча ☐ Жіноча

Дата народження 28 09 2024 E-mail

☐ Раніше за ☐ Пізніше ☐ Ця дата

Рисунок 3.4 – Робота з інформацією про учнів

У створеному вікні користувач бачить таблицю з інформацією про особисті дані осіб, що складали НМТ з можливістю фільтрації за типом паспорту, що відповідно обирається у випадковому списку, для уникнення можливих помилок введення користувачем. Додатково користувач може фільтрувати за статтю за допомогою перемикачів, датою народження з вибором дати у TDatePicker для уникнення помилок і вибором проміжку та за E-mail з перевіркою введення за допомогою регулярних виразів. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця.

Якщо користувач хоче повернутися у головне меню реалізовано пункт меню “Головне меню”. Для роботи з додаванням та редагуванням даних реалізовано контекстне меню прив’язане до DBGrid.

Номер паспорту	Тип паспорту	ПІБ	Birth_date	Стать	E-mail	Номер телефо	Номер посвідч	ІПН	Додаткова п
BC654322	ID-карта	Іван Петров	20.04.2020	M	ivan@gmail.com	1111111111	EC1245	9876543219	(WIDEMEMO)
BC654321	Редагувати	Іванова	22.11.2003	F	maria.ivanova@	0987654321	EC5678	1234567899	(WIDEMEMO)
BC654329	Додати	Петрої	28.09.2024	M	gunenkoym@g	09653403129	EC25478	9875421367	(WIDEMEMO)

Рисунок 3.5 – Контекстне меню для роботи з записом

Відповідно для додавання даних у таблицю студенти у таблицю користувач обирає пункт меню є “Додати”.

Рисунок 3.6 – Вікно для додавання записів у таблицю Студенти

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з полями для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути додати, якщо потрібно підтвердити додавання, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для редагування даних у таблиці студенти користувач обирає пункт меню “Редагувати”.

Редагування даних

Поля для введення інформації про студента

ID-карта: Номер паспорту:

Стать: ☒ Чоловіча ☐ Жіноча ІПН:

Номер свідоцтва про освіту:

Дата народження: E-mail:

Контактний телефон:

ПІБ:

Помітка(*)

Рисунок 3.7 – Вікно для редагування записів у таблиці Студенти

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з попередньо заповненими полями згідно значення полів таблиці для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “Додати”, якщо потрібно підтвердити редагування, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для роботи з інформацією про навчальні дисципліни користувач має обрати відповідний пункт головного меню, а саме “Навчальні дисципліни”.

Робота з інформацією про предмети

Головне меню Про додаток

Назва предмету	Опис предмету	Посилання на зразок
Математика	Вивчення чисел, кількостей і форм.	E:/Course/CP/src/Pictures/matematika.png
► Хімія	Вивчення речовин і їх реакцій.	E:/Course/CP/src/Pictures/khimiya.png
Англійська	Вивчення англійської мови.	E:/Course/CP/src/Pictures/angliyska.png
Українська	Вивчення української мови.	E:/Course/CP/src/Pictures/ukrainska.png
Біологія	Вивчення живих організмів і процесів.	E:/Course/CP/src/Pictures/biologiya.png
Фізика	Вивчення законів природи.	E:/Course/CP/src/Pictures/fizyka.png

Рисунок 3.8 – Вікно Навчальні дисципліни

Вик.	Гуненко Я.М.				КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
Пер.	Гапоненко Н.В.					20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У створеному вікні користувач бачить таблицю з інформацією про навчальні дисципліни для НМТ. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця.

Якщо користувач хоче повернутися у головне меню реалізовано пункт меню “Головне меню”. Для роботи з додаванням та редагуванням даних реалізовано контекстне меню прив’язане до DBGrid.

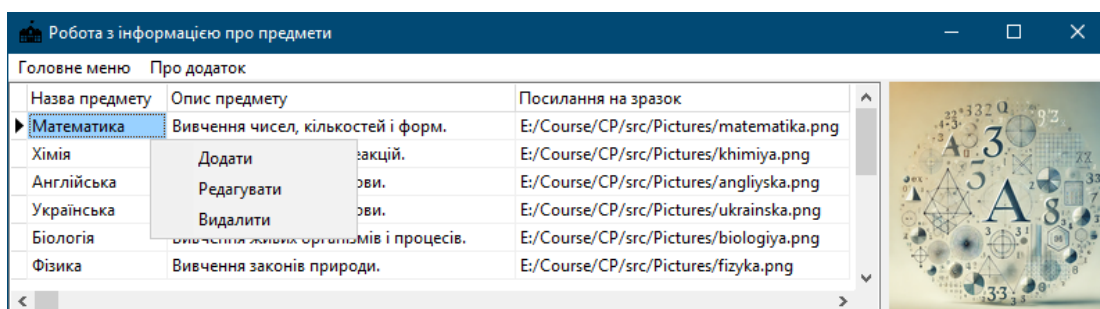


Рисунок 3.9 – Контекстне меню для роботи з вмістом таблиці навчальні дисципліни

Відповідно для додавання даних у таблицю Навчальні дисципліни користувач обирає пункт меню “Додати”.

The screenshot shows a window titled 'Додавання даних'. It has a section 'Поля для введення інформації про навчальну дисципліну' with three input fields: 'Назва предмету', 'Опис предмету', and 'Посилання до зображення'. To the right of these fields are two buttons: 'Додати' and 'Завантажити рисунок'.

Рисунок 3.10 – Вікно для додавання записів у таблицю Навчальні дисципліни

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з полями для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. Для вибору зображення для зразка завдань з предмету реалізовано і текстове поле для введення посилання на рисунок вручну і кнопку для завантаження рисунку через файловий менеджер. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач

може або натиснути додати, якщо потрібно підтвердити додавання, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для редагування даних у таблиці навчальні дисципліни користувач обирає пункт меню “Редагувати”.

Рисунок 3.11 – Вікно для редагування записів у таблиці Навчальні дисципліни

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з попередньо заповненими полями згідно значення полів таблиці для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “Підтвердити”, якщо потрібно підтвердити редагування, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для видалення запису з таблиці користувач відповідно обирає запис у таблиці і за допомогою контекстного меню обирає пункт меню “Видалити”. Після перевірки на використання у інших таблицях користувач бачить вікно підтвердження видалення.

Для роботи з інформацією про умовами проходження користувачу необхідно виконати клік по пункту меню “Умови проходження”. Одразу після цього користувач побачить відповідне вікно.

	Вик.	Гуненко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робота з інформацією про умови проходження НМТ

Головне меню Про додаток

Назва предмету	Максимальний бал	Мінімальний прохідний бал	Мінімальний бал	Статус	Дата складання
Інформатика	100	60	30	обов'язково	01.01.2024
Фізика	90	70	50	обов'язково	01.01.2024
Англійська	85	65	55	обов'язково	01.01.2024
Українська	95	80	70	не обов'язково	01.02.2024
Біологія	88	75	60	обов'язково	01.03.2024

Фільтри для таблиці

Дата створення ☐ Раніше за ☐ Ця дата ☐ Пізніше

Навчальна дисципліна

Рисунок 3.12 – Робота з інформацією про умови проходження

У створеному вікні користувач бачить таблицю з інформацією про умови проходження НМТ з можливістю фільтрації за навчальною дисципліною, що відповідно обирається у випадіючому списку, для уникнення можливих помилок введення користувачем. Додатково користувач може фільтрувати датою створення з вибором дати у TDatePicker для уникнення помилок. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця.

Якщо користувач хоче повернутися у головне меню реалізовано пункт меню “Головне меню”. Для роботи з додаванням та редагуванням даних реалізовано контекстне меню прив'язане до DBGrid.

Назва предмету	Максимальний бал	Мінімальний прохідний бал	Мінімальний бал	Статус	Дата складання
Інформ	100	60	30	обов'язково	01.01.2024
Фізика	90	70	50	обов'язково	01.01.2024
Англійс	85	65	55	обов'язково	01.01.2024

Рисунок 3.13 – Контекстне меню для роботи з записом

Відповідно для додавання даних у таблицю Умови проходження НМТ користувач обирає пункт меню “Додати”.

Рисунок 3.14 – Вікно для додавання записів у таблицю Умови проходження НМТ

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з полями для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути додати, якщо потрібно підтвердити додавання, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

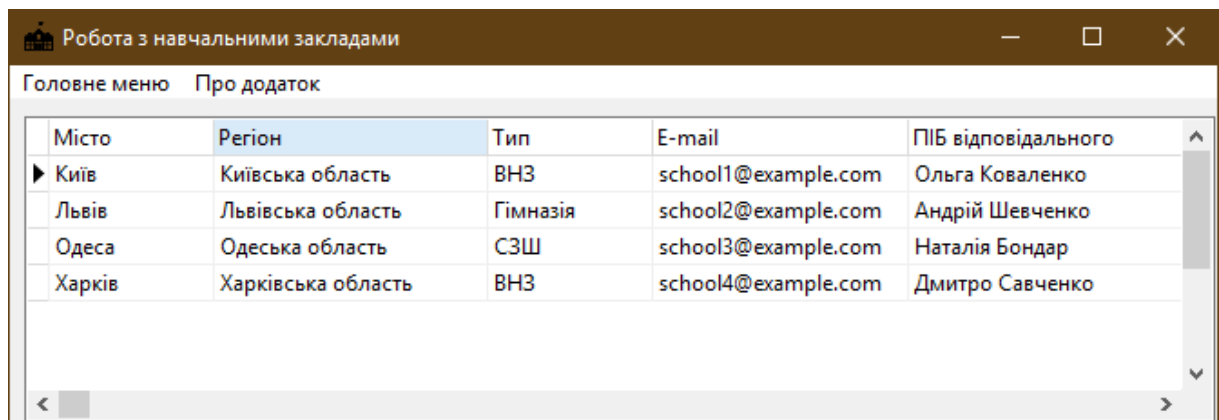
Для редагування даних у таблиці Умови проходження НМТ користувач обирає пункт меню “Редагувати”.

Рисунок 3.15 – Вікно для редагування записів у таблиці Умови проходження НМТ

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з попередньо заповненими полями згідно значення полів таблиці для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки

відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “ Підтвердити ”, якщо потрібно підтвердити редагування, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для роботи з інформацією про умовами проходження користувачу необхідно виконати клік по пункту меню “Навчальні заклади”. Одразу після цього користувач побачить відповідне вікно.

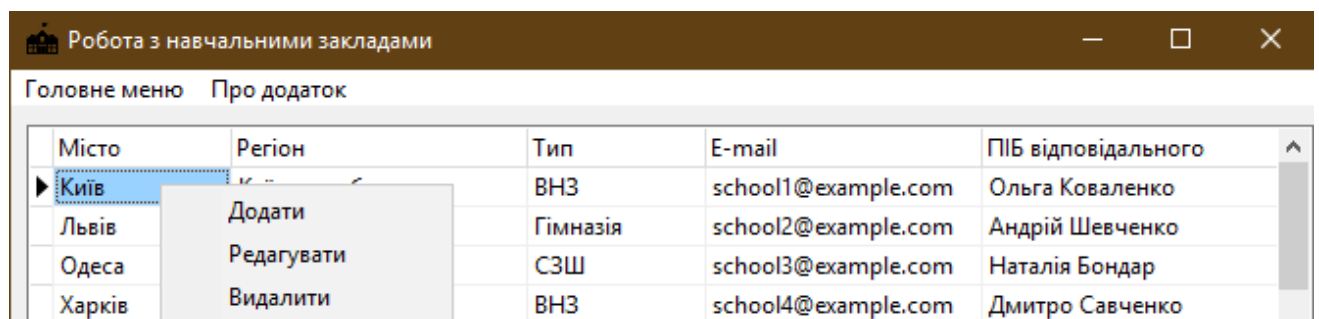


Місто	Регіон	Тип	E-mail	ПІБ відповідального
► Київ	Київська область	ВНЗ	school1@example.com	Ольга Коваленко
Львів	Львівська область	Гімназія	school2@example.com	Андрій Шевченко
Одеса	Одеська область	СЗШ	school3@example.com	Наталія Бондар
Харків	Харківська область	ВНЗ	school4@example.com	Дмитро Савченко

Рисунок 3.16 – Робота з інформацією про Навчальні заклади

У створеному вікні користувач бачить таблицю з інформацією про Навчальні заклади. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця.

Якщо користувач хоче повернутися у головне меню реалізовано пункт меню “Головне меню”. Для роботи з додаванням та редагуванням даних реалізовано контекстне меню прив’язане до DBGrid.



Місто	Регіон	Тип	E-mail	ПІБ відповідального
► Київ	Київська область	ВНЗ	school1@example.com	Ольга Коваленко
Львів	Львівська область	Гімназія	school2@example.com	Андрій Шевченко
Одеса	Одеська область	СЗШ	school3@example.com	Наталія Бондар
Харків	Харківська область	ВНЗ	school4@example.com	Дмитро Савченко

Рисунок 3.17 – Контекстне меню для роботи з записом

Відповідно для додавання даних у таблицю Навчальні заклади користувач обирає пункт меню “Додати”.

Рисунок 3.18 – Вікно для додавання записів у таблицю Навчальні заклади

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з полями для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути додати, якщо потрібно підтвердити додавання, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для редагування даних у таблиці Навчальні заклади користувач обирає пункт меню “Редагувати”.

Рисунок 3.19 – Вікно для редагування записів у таблиці Навчальні заклади

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з попередньо заповненими полями згідно значення полів таблиці для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “Замінити”, якщо потрібно підтвердити редагування, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для видалення запису з таблиці користувач відповідно обирає запис у таблиці і за допомогою контекстного меню обирає пункт меню “Видалити”. Після перевірки на використання у інших таблицях користувач бачить вікно підтвердження видалення.

Для роботи з інформацією про результати тестування користувачу необхідно виконати клік по пункту меню “Результати”. Одразу після цього користувач побачить відповідне вікно.

The screenshot shows a window titled "Додавання інформації про результати" (Adding information about results). It has a menu bar with "Головне меню" (Main menu) and "Про додаток" (About the application). Below the menu is a table with the following data:

ПІБ студента	Предмет	Результат	Максимально	Прохідний	Статус	Дата
▶ Іван Петров	Математика	35	100	60	Не зараховано	01.0
Марія Іванова	Хімія	75	90	70	Зараховано	16.0
Іван Петров	Англійська	57	85	65	Не зараховано	01.0
Марія Іванова	Фізика	70	90	70	Зараховано	01.0

Below the table are filter options for the table:

Фільтри для таблиці

Дата складання: 24 10 2024

☐ Раніше за

☐ Ця дата

☐ Пізніше

Навчальна дисципліна: [dropdown menu]

ПІБ Студента: [text input]

Buttons: Застосувати (Apply), Очистити (Clear)

Рисунок 3.20 – Робота з інформацією про результати тестувань

У створеному вікні користувач бачить таблицю з інформацією про результати тестування з можливістю фільтрації за навчальною дисципліною, що відповідно обирається у випадяючому списку, для уникнення можливих помилок введення користувачем. Додатково користувач може фільтрувати за датою складання з вибором дати у TDatePicker для уникнення помилок і вибором проміжку та за ПІБ студента з перевіркою введення за допомогою регулярних виразів. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця.

Якщо користувач хоче повернутися у головне меню реалізовано пункт меню “Головне меню”. Для роботи з додаванням та редагуванням даних реалізовано контекстне меню прив’язане до DBGrid.

ПІБ студента	Предмет	Результат	Максимально	Прохідний	Статус	Дата
Іван Петров	Математика	35	100	60	Не зараховано	01.0
Марія Іванова	Додати	75	90	70	Зараховано	16.0
Іван Петров	Редагувати	57	85	65	Не зараховано	01.0

Рисунок 3.21 – Контекстне меню для роботи з записом

Відповідно для додавання даних у таблицю студенти у таблицю користувач обирає пункт меню є “Додати”.

Додавання даних

Поля для введення інформації про результати

ПІБ учня:

Навчальний заклад:

Навчальна дисципліна:

Дата укладання умов: 01 / 01 / 1990

Результат у балах:

Статус: ☐ Здано ☐ Не здано

Максимальний: -

Прохідний: -

Мінімальний: -

Дата складання: 28 / 09 / 2024

Додати

Рисунок 3.22 – Вікно для додавання записів у таблицю Результати

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з полями для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. Після введення дати укладання умов та предмету користувач побачить ліміти балів. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути додати, якщо потрібно підтвердити додавання, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для редагування даних у таблиці результати тестування користувач обирає пункт меню “Редагувати”.

Рисунок 3.23 – Вікно для редагування записів у таблиці Результати тестування

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з попередньо заповненими полями згідно значення полів таблиці для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “Замінити”, якщо потрібно підтвердити редагування, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для роботи з інформацією про сертифікату НМТ користувачу необхідно виконати клік по пункту меню “Сертифікати”. Одразу після цього користувач побачить відповідне вікно.

	Вик.	Гуменко Я.М.			КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
	Пер.	Гапоненко Н.В.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміна інформації про сертифікати НМТ

Головне меню

Про додаток

ПІБ студента	PIN	Дата створення	Дата закінчення	Статус
▶ Іван Петров	123458	01.07.2024	01.07.2025	Дійсний
Марія Іванова	789012	02.07.2024	02.07.2025	Дійсний
Макаров Антон	123459	05.01.2000	23.10.2024	Не дійсний

Робота з сертифікатами

ПІН код сертифікату

Згенерувати

Дата створення

23

10

2024

☐ Раніше за
☐ Ця дата
☐ Пізніше

Застосувати

Очистити

Рисунок 3.24 – Робота з інформацією про результати тестувань

У створеному вікні користувач бачить таблицю з інформацією про сертифікати НМТ з можливістю фільтрації за датою створення з вибором дати у TDatePicker для уникнення помилок і вибором проміжку. Для сортування реалізовано метод для сортування будь-якого стовпця за кліком по назві стовця. Для генерації сертифікату користувач має ввести ПІН-код сертифікату та після перевірки додатком натиснути кнопку “Згенерувати”.

Якщо користувач хоче повернутися у головне меню реалізовано пункт меню “Головне меню”. Для роботи з додаванням та редагуванням даних реалізовано контекстне меню прив’язане до DBGrid.

Головне меню

Про додаток

ПІБ студента	PIN	Дата створення	Дата закінчення	Статус
▶ Іван Петров	123458	01.07.2024	01.07.2025	Дійсний
Марія Іванова	789012	02.07.2024	02.07.2025	Дійсний
Макаров Антон	123459	05.01.2000	23.10.2024	Не дійсний

Додати

Редагувати

Рисунок 3.25 – Контекстне меню для роботи з записом

Відповідно для додавання даних у таблицю студенти у таблицю користувач обирає пункт меню є “Додати”.

Вик.	Гуненко Я.М.				КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
Пер.	Гапоненко Н.В.					30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рисунок 3.26 – Вікно для додавання записів у таблицю Сертифікати

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з полями для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “Підтвердити”, якщо потрібно підтвердити додавання, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

Для редагування даних у таблиці результати тестування користувач обирає пункт меню “Редагувати”.

Рисунок 3.27 – Вікно для редагування записів у таблиці Сертифікати НМТ

Після вибору пункту меню користувач бачить форму з попередньо заповненими полями згідно значення полів таблиці для вибору або введення інформації, що потребує таблиця. Для кожного поля реалізовані перевірки відповідно логічного змісту та правил збергання у базі даних. У разі відсутності помилок та заповнення полів користувач може або натиснути “Підтвердити”,

якщо потрібно підтвердити редагування, а якщо дії потрібно відмінити користувачу достатньо просто закрити вікно.

До того ж, з будь-якого меню можна викликати довідкове вікно кліком по пункту меню “Про додаток”.

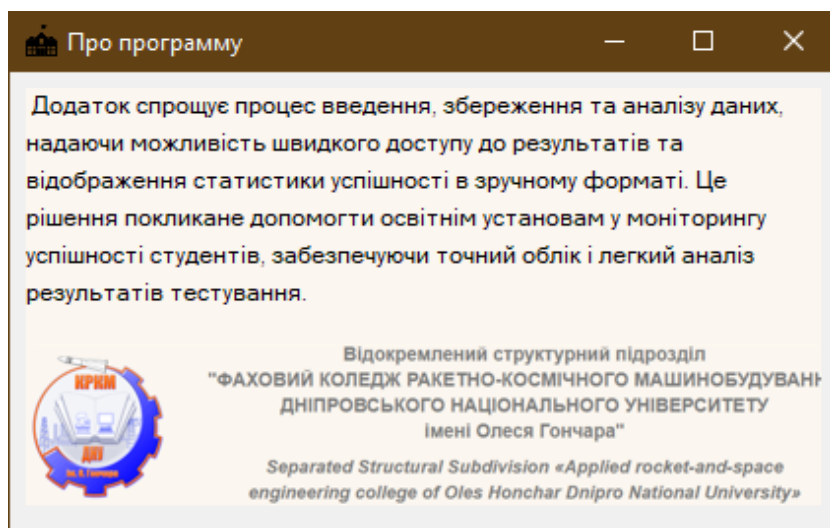


Рисунок 3.28 – Довідкове вікно

3.3 Контроль вхідних даних програми

У програмі для контролю вхідних даних було використано регулярні вираження класу `std::regex`, приклади регулярного виразів та створення валідаторів на введення даних продемонстровано у лістингах 3.1–3.2.

Лістинг 3.1 – Приклад регулярного вираження

```
void __fastcall TForm11::LabeledEdit1Exit(TObject *Sender)
{
    String pib = LabeledEdit1->Text;
    UnicodeString pattern = "[A-ЯІіЄґа-яіієґ]*";
    if (!TRegex::IsMatch(pib, pattern)) {
        . ShowMessage("ПІБ повинен містити лише українські літери.");
        LabeledEdit1->SetFocus();
        return;
    }
}
```

Лістинг 3.2 – Приклад регулярного вираження

```
void __fastcall TForm14::Edit5Exit(TObject *Sender)
{

```

Вик.	Гуменко Я.М.				КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
Пер.	Гапоненко Н.В.					32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
String email = Edit5->Text;
UnicodeString pattern = "^\\w+([-+.']\\w+)*@\\w+([-+.']\\w+)*\\.\\w+([-+.']\\w+)*$";
if (!TRegEx::IsMatch(email, pattern)) {
    ShowMessage("Введіть дійсний e-mail.");
    Edit5->SetFocus();
}
}
```

Для уникнення помилок введення дати та вибору полів для заповнення таблиць, використано об'єкти класів TDatePicker для зручності введення часу з перевіркою на логічні межі дати та ComboBox для вибору полів з інших таблиць, наприклад вибір навчальної дисципліни у введенні результату. Об'єкти продемонстровано на рисунках 3.29-3.30.

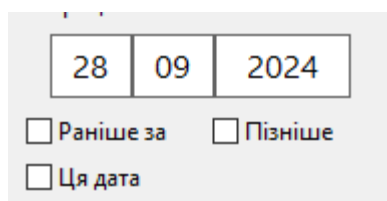


Рисунок 3.29 – Введення дати для фільтрації

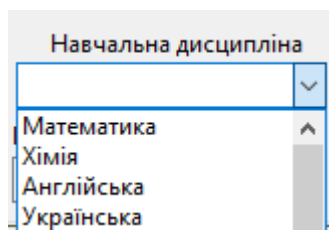


Рисунок 3.30 – Вибір навчальної дисципліни

Для коректного введення числових значень використано властивість NumbersOnly для LabeledEdit. Налаштування властивості продемонстровано на рисунку 3.31.



Рисунок 3.31 – Налаштування Edit

Для обмеження доступу до роботи з даними використано дезактивацію пунктів меню для роботи з даними для неавторизованих користувачів. Блокування продемонстровано на рисунку 3.32.

Вик.	Гуменко Я.М.				КП.ПЗ.211.06.ПЗ	Арк.
Пер.	Гапоненко Н.В.					33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва предмету	Опис предмету
Математика	Вивчення чисел
Хімія	Вивчення речовин
▶ Англійська	Додати
Українська	Редагувати
Біологія	Видалити
Фізика	

Рисунок 3.32 – Заблоковане меню

Для повідомлення про некоректне введення використано повідомлення для користувача. Приклад помилки продемонстровано на рисунку 3.33.

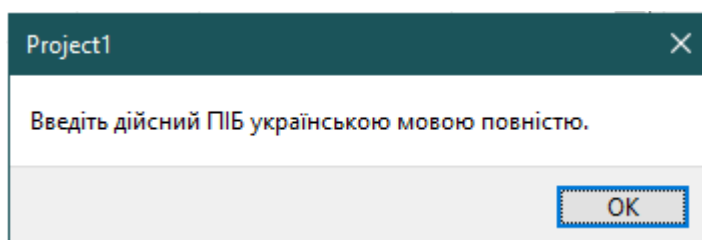


Рисунок 3.33 – Вікно помилки

Для підтвердження видалення використано діалогове вікно. Приклад вікна продемонстровано на рисунку 3.34.

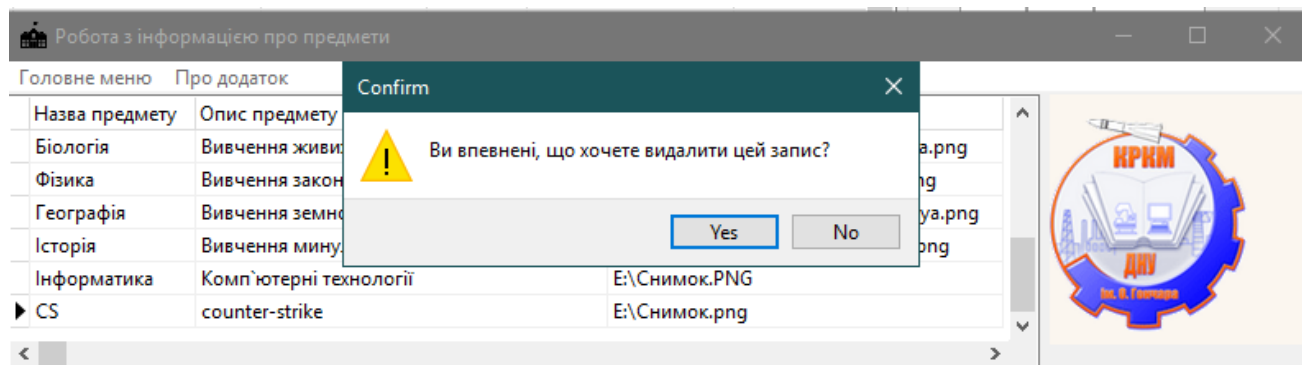


Рисунок 3.34 – Вікно помилки


```

CREATE DATABASE NMT_results;
USE NMT_results;

-- Створення таблиці "Student"
CREATE TABLE Student (
    Student_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Passport_num VARCHAR(20),
    Passport_type VARCHAR(15) CHECK (Passport_type IN ('ID-карта', 'Паперовий')),
    PIB VARCHAR(100),
    Birth_date DATE,
    Gender CHAR(1) CHECK (Gender IN ('M', 'F')),
    Email VARCHAR(100),
    Phone_num VARCHAR(15) CHECK (Phone_num REGEXP '^[0-9]+$'),
    EduCerf_num VARCHAR(30),
    PN VARCHAR(10),
    Additional TEXT
);

-- Створення таблиці "Users" з новими ролями
CREATE TABLE Users (
    Login VARCHAR(50) PRIMARY KEY,
    Password VARCHAR(50),
    Role VARCHAR(30) CHECK (Role IN ('користувач', 'менеджер предметів', 'менеджер результатів', 'менеджер учнів'))
);

-- Створення таблиці "School" з новими типами
CREATE TABLE School (
    School_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    City VARCHAR(50),
    Region VARCHAR(50),
    Type VARCHAR(20) CHECK (Type IN ('ВНЗ', 'СЗШ', 'Гімназія', 'Ліцей')),
    Email VARCHAR(100),
    Teacher_PIB VARCHAR(100)
);

-- Створення таблиці "Subject" з додатковим полем "Image_name"
CREATE TABLE Subject (
    Subject_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Name VARCHAR(100),
    Description TEXT,
    Image_name VARCHAR(255)
);

CREATE TABLE Conditions (
    Condition_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Subject_id INT,
    Max_point INT,
    Min_r_point INT,

```

```

        Min_point INT,
        Status BOOLEAN,
        Date DATE,
        FOREIGN KEY (Subject_id) REFERENCES Subject(Subject_id),
        CHECK (Max_point > Min_point AND Min_r_point < Max_point AND
Min_r_point > Min_point)
);

```

-- Створення таблиці "Result"

```

CREATE TABLE Result (
    Res_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Subj_id INT,
    Condition_id INT,
    Student_id INT,
    Reached_score INT,
    Status BOOLEAN,
    School_id INT,
    Attemp_date DATE,
    FOREIGN KEY (Subj_id) REFERENCES Subject(Subject_id),
    FOREIGN KEY (Condition_id) REFERENCES
Conditions(Condition_id),
    FOREIGN KEY (Student_id) REFERENCES Student(Student_id),
    FOREIGN KEY (School_id) REFERENCES School(School_id)
);

```

-- Створення таблиці "Certificate"

```

CREATE TABLE Certificate (
    Cerf_num INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    Student_id INT,
    PIN VARCHAR(15) CHECK (PIN REGEXP '^[0-9]+$'),
    Creation_date DATE,
    Effect_time DATE,
    Status BOOLEAN,
    FOREIGN KEY (Student_id) REFERENCES Student(Student_id)
);

```

-- Заповнення таблиці "Student"

```

INSERT INTO Student (Passport_num, Passport_type, PIB,
Birth_date, Gender, Email, Phone_num, EduCerf_num, PN,
Additional) VALUES
('AB123456', 'ID-карта', 'Іван Петров', '2002-04-15', 'М',
'ivan.petrov@example.com', '1234567890', 'EC1234', '9876543210',
'Без додаткової інформації'),
('BC654321', 'Паперовий', 'Марія Іванова', '2003-11-22', 'F',
'maria.ivanova@example.com', '0987654321', 'EC5678',
'1234567891', 'Без додаткової інформації');

```

```

INSERT INTO Users (Login, Password, Role) VALUES
('koristuvach1', 'user1pass', 'менеджер предметів'),
('koristuvach2', 'user2pass', 'менеджер результатів'),
('koristuvach3', 'user3pass', 'менеджер учнів');

```

-- Заповнення таблиці "School"

```

INSERT INTO School (City, Region, Type, Email, Teacher_PIB)
VALUES
('Київ', 'Київська область', 'Ліцей', 'school1@example.com',
'Ольга Коваль'),
('Львів', 'Львівська область', 'СЗШ', 'school2@example.com',
'Андрій Шевченко'),
('Одеса', 'Одеська область', 'Гімназія', 'school3@example.com',
'Наталія Бондар'),
('Харків', 'Харківська область', 'ВНЗ', 'school4@example.com',
'Дмитро Савченко');

-- Заповнення таблиці "Subject" з новими предметами
INSERT INTO Subject (Name, Description, Image_name) VALUES
('Математика', 'Вивчення чисел, кількостей і форм.',
'matematika.jpg'),
('Хімія', 'Вивчення речовин і їх реакцій.', 'khimiya.jpg'),
('Англійська', 'Вивчення англійської мови.', 'angliyska.jpg'),
('Українська', 'Вивчення української мови.', 'ukrainska.jpg'),
('Біологія', 'Вивчення живих організмів і процесів життя.',
'biologiya.jpg'),
('Фізика', 'Вивчення законів природи.', 'fizyka.jpg'),
('Географія', 'Вивчення земної поверхні і клімату.',
'geografiya.jpg'),
('Історія', 'Вивчення минулих подій і епох.', 'istoriya.jpg');

INSERT INTO Conditions (Subject_id, Max_point, Min_r_point,
Min_point, Status, Date) VALUES
(1, 100, 60, 30, TRUE, '2024-01-01'),
(2, 90, 70, 50, TRUE, '2024-01-01'),
(3, 85, 65, 55, TRUE, '2024-01-01'),
(4, 95, 80, 70, FALSE, '2024-02-01'),
(5, 88, 75, 60, TRUE, '2024-03-01');

-- Заповнення таблиці "Result"
INSERT INTO Result (Subj_id, Condition_id, Student_id,
Reached_score, Status, School_id, Attemp_date) VALUES
(1, 1, 1, 85, TRUE, 1, '2024-06-15'),
(2, 2, 2, 75, TRUE, 2, '2024-06-16'),
(3, 3, 1, 60, FALSE, 3, '2024-06-17');

-- Заповнення таблиці "Certificate" з числовими значеннями в PIN
INSERT INTO Certificate (Student_id, PIN, Creation_date,
Effect_time, Status) VALUES
(1, '123456', '2024-07-01', '2025-07-01', TRUE),
(2, '789012', '2024-07-02', '2025-07-02', TRUE);

-- Зміна типу поля Description на VARCHAR(40)
ALTER TABLE Subject MODIFY COLUMN Description VARCHAR(40);

-- Оновлення таблиці Subject з укороченим описом
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення чисел, кількостей і
форм.' WHERE Name = 'Математика';
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення речовин і їх реакцій.'
WHERE Name = 'Хімія';

```

```

UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення англійської мови.'
WHERE Name = 'Англійська';
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення української мови.'
WHERE Name = 'Українська';
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення живих організмів і
процесів.' WHERE Name = 'Біологія';
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення законів природи.'
WHERE Name = 'Фізика';
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення земної поверхні і
клімату.' WHERE Name = 'Географія';
UPDATE Subject SET Description = 'Вивчення минулих подій і епох.'
WHERE Name = 'Історія';

```

Запити:

```

SELECT s.PIB,
       r.Attemp_date,
       CASE WHEN r.Status = 1 THEN 'Здано' ELSE 'Не здано' END,
       subj.Name,
       r.Reached_score
FROM Result r
JOIN Student s ON r.Student_id = s.Student_id
JOIN Subject subj ON r.Subj_id = subj.Subject_id

```

```

UPDATE subject
SET Name = 'Математика', Description = 'Вивчення чисел,
кількостей і форм.'
WHERE Subject_id = 1;

```

```

UPDATE subject
SET Name = 'Хімія', Description = 'Вивчення речовин і їх реакцій.'
WHERE Subject_id = 2;

```

```

UPDATE subject
SET Name = 'Англійська', Description = 'Вивчення англійської
мови.'
WHERE Subject_id = 3;

```

```

UPDATE subject
SET Name = 'Українська', Description = 'Вивчення української
мови.'
WHERE Subject_id = 4;

```

```

UPDATE subject
SET Name = 'Біологія', Description = 'Вивчення живих організмів
і процесів.'
WHERE Subject_id = 5;

```

```

UPDATE subject
SET Name = 'Фізика', Description = 'Вивчення законів природи.'
WHERE Subject_id = 6;

```

```

UPDATE subject

```



```

SET Name = 'Географія', Description = 'Вивчення земної поверхні
і клімату.'
WHERE Subject_id = 7;

UPDATE subject
SET Name = 'Історія', Description = 'Вивчення минулих подій і
епох.'
WHERE Subject_id = 8;

UPDATE student
SET PIB = 'Іван Петров'
WHERE Student_id = 1;

UPDATE student
SET PIB = 'Марія Іванова'
WHERE Student_id = 2;

UPDATE student
SET PIB = 'Petrenko Petro'
WHERE Student_id = 3;

UPDATE student
SET PIB = 'Петренко Петро'
WHERE Student_id = 3;

ALTER TABLE school DROP CHECK school_chk_1;

INSERT INTO school (City, Region, Type, Email, Teacher_PIB)
VALUES
('Київ', 'Київська область', 'Ліцей', 'school1@example.com',
'Ольга Коваль'),
('Львів', 'Львівська область', 'СЗШ', 'school2@example.com',
'Андрій Шевченко'),
('Одеса', 'Одеська область', 'Гімназія', 'school3@example.com',
'Наталія Бондар'),
('Харків', 'Харківська область', 'ВНЗ', 'school4@example.com',
'Дмитро Савченко');

```